



Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Paul Schacht.

Mit 4 Tafeln.

JENA,
Gustav Fischer.
1902.

Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

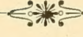
einer

Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Paul Schacht.

Mit 4 Tafeln.



JENA,
Gustav Fischer.
1902.

Inhalt.

Berichtigung.

Seite 5 Zeile 7 von oben ist „reichhaltige" zu streichen.
Seite 26 Zeile 7 von oben ist „(Fig. 3 *h*)" zu streichen.

Am 5. März 1899 ging die „Valdivia“, das Schiff der Deutschen Tiefsee-Expedition, in dem Port Victoria auf Mahé, einer zu der Seychellen-Gruppe gehörigen Insel, vor Anker (Tiefsee-Expedition, S. 58). Die Seychellen sind von einer geringen Zahl riesiger Landschildkröten bewohnt, denen die dort lebenden Bewohner Schutz und Pflege angedeihen lassen. Vier typische Exemplare wurden der Expedition überwiesen (Tiefsee-Expedition, S. 58) und außerdem einigen Mitgliedern Tiere von geringerer Größe zum Geschenk gemacht. Es gelang der Expedition, sämtliche bis auf 2 Exemplare lebend mit nach Deutschland zu bringen. Hier gingen nach kurzer Zeit 2 Tiere ein, während die übrigen in Privatbesitz und in verschiedenen zoologischen Gärten ihr Dasein fristen. Mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr. Chun, hatte die Güte, von den gestorbenen Tieren mir 2 mit der Bestimmung zu überlassen, sie anatomisch näher zu untersuchen. Außerdem standen mir von dem dritten Exemplar, welches über 4 Centner wog, der Panzer und einzelne Organe zur Verfügung. Ich beschränkte meine Untersuchungen im wesentlichen auf den Panzer und die vegetativen Organe dieser 3 männlichen Tiere.

Ich muß vorausschicken, daß ich das so kostbare Material leider nicht mehr in demjenigen Zustand vorfand, wie es besonders zum Zwecke mikroskopischer Untersuchungen wünschenswert erschien. Trotz der sorgfältigsten Aufbewahrung in Alkohol und trotz gründlicher Formol-Injektionen in anum waren einzelne Organe nicht völlig intakt geblieben, ein Umstand, der bei der Voluminosität dieser Schildkröten und unter den obwaltenden Verhältnissen sehr wohl erklärlich ist.

Wenn ich nun auch vermuten konnte, nicht viel neue anatomische Befunde schildern zu können, da manche verwandte Arten einer Untersuchung bereits gewürdigt wurden, so ging ich doch mit dem Bewußtsein an die Arbeit, eine jener Riesenformen von Schildkröten vor mir zu haben, deren nähere Kenntnis insofern besonderes Interesse beansprucht, als ihre Existenz nur noch eine Frage der Zeit ist. Außerdem aber habe ich während meiner Untersuchungen die Ueberzeugung gewonnen, daß es durchaus nicht überflüssig erscheinen konnte, unbekümmert um mehr oder minder schon bekannte Angaben über einzelne Organe von dieser oder jener Schildkröte ein zusammenhängendes Bild zu liefern, welches vielleicht geeignet sein dürfte, dazu beizutragen, die vielfachen Widersprüche und Lücken in der Kenntnis der eigenartigen Tiere zu heben und auszufüllen.

Systematisches.

Unter den mit dem Sammelnamen „Riesenschildkröten" benannten Testudineen sind im engeren Sinne jene Landschildkröten zu verstehen, die einmal die im Indischen Ocean gelegenen, namentlich um Madagascar gruppierten, kleinen Eilande, andererseits die Galapagos-Inseln im Stillen Ocean bewohnen. Vor nicht allzu vielen Jahren war es eine Unmöglichkeit, eine Systematik dieser Schildkröten aufstellen, da über dieselben nur Angaben existierten, die zum Teil unverständlich waren, ja sogar sich widersprachen. Jemand, der mit der Systematik der Schildkröten näher vertraut ist, kann bei Durchsicht der Litteratur sein Erstaunen nicht unterdrücken, mit welcher Willkür Tier und Name von den Autoren durcheinander geworfen werden. Die an sich anerkennenswerte Absicht, jene Schildkröten mit einem ihre Größe oder die Farbe des Panzers kennzeichnenden Epitheton zu belegen, hat auch dazu beigetragen, die Verwirrung noch größer zu machen. Man findet durcheinander neben der *Testudo elefantina* eine *Test. elefantopus*, *gigantea*, *polyphemus*; ferner, abgesehen von den in den systematischen Werken angegebenen Synonymen für *Test. elefantina*, gelegentlich *indica*, für *elephantopus nigra*, für letztere wiederum *nigrita* u. s. w.

STRAUCH (II, S. 31), welcher in den sechziger Jahren ausgezeichnete Arbeiten über Schildkröten lieferte, erkennt nur ein Exemplar als *Test. gigantea* an, nämlich die Schildkröte, die sich im Pariser Museum befindet. Die *Test. nigrita* giebt es nach demselben Autor (II, S. 25) nur in einem damals im Jardin des Plantes zu Paris befindlichen Exemplar, dessen Fundort aber gänzlich unbekannt ist, während GÜNTHER (Bd. II, S. 11) dieselbe als einen Vertreter der auf den Galapagos-Inseln lebenden Art darstellt. Was die *Test. nigra* betrifft, die nach HOFFMANN (S. 375) häufig auf den Galapagos-Inseln vorkommt, so ist diese Schildkröte von HARLAN auch unter dem Namen *Test. elefantopus* beschrieben. OKEN (Bd. VI, S. 498) macht auf eine von PERRAULT zuerst beschriebene, angeblich von der Coromandel-Küste stammende *Test. indica* (grande tortue des Indes) aufmerksam, welcher er den Namen *Test. elefantina* beilegt. Diese letztere ist jedoch mit der auf Aldabra lebenden *Test. elefantina* (GÜNTHER, II) nicht identisch, denn die Beschreibung des Panzers, welche PERRAULT giebt, ist gänzlich verschieden von den Angaben GÜNTHER's. Die charakteristischen Eigentümlichkeiten der *Test. indica*, PERRAULT seien hier wiedergegeben: Die vorderste Neuralplatte und die beiden seitlich von ihr gelegenen Costalplatten sind mit je einem runden, kräftig entwickelten Höcker versehen, wie er keiner der jetzt lebenden Schildkröten zukommt. Das Rücken- und Bauchschild, welches bekanntlich bei den Landschildkröten schon frühzeitig zu einem unbeweglichen Knochenpanzer sich verbindet, ist nach PERRAULT nur durch feste und harte Bänder vereinigt (attachés ensemble par des ligamens forts et durs, PERRAULT, S. 178), doch so, daß eine freie Bewegung zulässig ist. Ferner soll, worauf ich später noch einmal zurückzukommen Gelegenheit haben werde, die Schildkröte echte Zähne besessen haben. HOFFMANN (S. 268) verzeichnet eine *Test. indica* gelegentlich der Besprechung der Harnblase, führt sie aber in dem systematischen Teil seines Werkes überhaupt nicht an. Die namhaften Herpetologen DUMÉRIL und BIBRON haben auch nur mit geringem Erfolg versucht, Licht in das Dunkel der Geschichte dieser Schildkröten zu bringen. Nach ihnen ist die *Test. elefantina* eine auf den Inseln im Kanal von Mozambique lebende Schildkröte, die auch unter dem Synonym *Test. indica* bekannt ist. Bei ihr kann die Nackenplatte, die sonst vorhanden ist, auch fehlen und die Schwanzplatte bald ganz, bald geteilt vorkommen (S. 110).

Die Unklarheiten bezüglich der Geschichte der Schildkröten sind wesentlich auf den Umstand zurückzuführen, daß auf die Heimat der Tiere zu wenig Gewicht gelegt wurde. Die Kenntnis vielleicht schon früher aufgeführter Arten geriet ins Schwanken durch Angaben von Fundorten, von wo die Schildkröten in Wahrheit gar nicht herstammen. Man begreift auch, wie dies geschehen konnte, wenn man bedenkt, durch wieviel Hände die auf den Eilanden erbeuteten Tiere erst gehen mußten, bevor sie in den Besitz der betreffenden Zoologen kamen.

Günther ist es nicht genug zu danken, daß er an der Hand des reichhaltigen Materiales aus dem Britischen Museum zu London und auf Grund eingehenden Studiums alter und neuer Handschriften über die Herkunft dieser Schildkröten unsere Kenntnis zu fördern und Klarheit zu schaffen versucht hat. In den siebziger Jahren veröffentlichte er eine Reihe von Aufsätzen in der englischen Zeitschrift „Nature", in der er bemerkenswerte Mitteilungen über die Riesenschildkröte von den Mascarenen und Galapagos-Inseln machte. Im Jahre 1877 trat er mit seinem umfassenden Werk über die Riesenschildkröten des Britischen Museums an die Oeffentlichkeit, welches das Interesse aller Schildkrötenforscher in hohem Maße erregen mußte. Auffällig ist es, daß Hoffmann dem Anscheine nach davon keine Kenntnis gehabt hat, denn sonst müßte er sich in seinem ausführlichen Werk über die Schildkröten gelegentlich auf Günther berufen haben. Letzterer unterscheidet drei Gruppen: solche, welche Aldabra bewohnen, solche von den Mascarenen und diejenigen von den Galapagos-Inseln (II, S. 41).

Neue Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß diese Schildkröten vor dem Auftreten des Menschen in zahlreichen Herden den Kontinent bevölkerten. Dieses Festland erstreckte sich weit über seine jetzigen Grenzen hinaus, so daß die Galapagos-Inseln ebenso wie die um Madagascar liegenden Eilande mit demselben zusammenhingen. Im Laufe der geologischen Zeitepochen wurden die genannten Inseln vom Festland abgetrennt. Auf diesen bildeten dann die Schildkröten diejenigen Charaktere aus, welche sie bis auf die Gegenwart erhalten haben. Die Paläontologen sind in der Lage, diese Ansicht zu erhärten, indem auf Malta, welches damals ebenfalls mit dem Kontinent verbunden war, Fragmente fossiler Knochen von Schildkröten nachgewiesen wurden, welche fast identisch sind mit denen der jetzt auf den Galapagos-Inseln lebenden (Zittel, S. 541).

Inwieweit die Riesenschildkröten der Jetztzeit als Epigonen von jenen vorweltlichen, über 3 m langen, aus den obermiocänen Süßwasserablagerungen von Ostindien stammenden Riesen, der *Colossochelys Atlas*, die eine echte Landschildkröte vorstellt, anzusehen sind, muß durch weitere Funde bestätigt werden (Zittel, ebendaselbst).

Günther hat sich veranlaßt gesehen — ob mit Recht oder Unrecht, werden wir später versuchen festzustellen — auf Grund von mehr oder minder ausgeprägten Unterschieden an einem immerhin lückenhaften Material getrennte Arten und Unterarten aufzustellen und sie zu benennen[1]). Wie leicht diese Maßnahme dazu geeignet ist, neue Irrtümer in die Systematik der Schildkröten hineinzubringen, mag aus beistehender Tabelle hervorgehen. Es sind in der Tabelle berücksichtigt die *Test. elefantina*, Günther, die *Test. Daudinii*, Günther einerseits und andererseits unsere 3 Schildkröten, von denen die eine ein sehr hohes Alter erreicht hat die

1) Die von Duméril und Bibron und auch von Strauch beschriebenen Riesenschildkröten des Indischen Oceans können ihm kaum von Wert gewesen sein.

andere noch als jung zu bezeichnen ist, während die dritte auf ein sehr niedriges Alter schließen läßt. Nebenstehende vergleichende Angaben führen eine beredte Sprache, indem sie zur Genüge zeigen, wie zahlreichen Modifikationen der Panzer jener Schildkröten unterworfen sein kann.

Testudo elefantina (Günther)	*Testudo Daudinii* (Günther)	Die sehr alte *Testudo*	Die junge *Testudo*	Die sehr junge *Testudo*
1) Abfall von der ersten Neuralplatte zur Nuchalplatte bedeutend.	1) Abfall sehr gering.	1) Abfall bedeutend.	1) Abfall bedeutend.	1) Abfall bedeutend.
2) Profil der Neuralplatten sehr wellig.	2) Profil schwach wellig.	2) Wie bei der *Test. Daudinii.*	2) Wie bei der *Test. Daudinii.*	2) Profil fast gar nicht wellig.
3) Höcker[1]) kräftig entwickelt.	3) Höcker wenig entwickelt; auf den Marginalplatten gar nicht.	3) Wie bei der *Test. Daudinii.*	3) Höcker wenig entwickelt.	3) Höcker gar nicht entwickelt.
4) Platten sehr gestreift.	4) Platten glatt, nur an den Berührungsflächen der Costal- und Marginalplatten einige Streifen sichtbar.	4) Streifung wenig sichtbar.	4) Streifung undeutlich.	4) Streifung undeutlich.
5) Caudalplatte senkrecht herabfallend.	5) Caudalplatte nach innen gebogen.	5) Caudalplatte senkrecht herabfallend mit Tendenz nach innen.	5) Caudalplatte nach innen gebogen.	5) Caudalplatte nach innen gebogen.
6) Einkerbung der hinteren und vorderen Marginalplatten bedeutend ausgeprägt.	6) Einkerbung ausgeprägt.	6) Einkerbung fast gar nicht ausgeprägt.	6) Einkerbung bedeutender als bei der ganz alten.	6) Einkerbung wenig ausgeprägt.
7) Schild ist gleichmäßig elliptisch.	7) Das Schild ist in der Mitte zusammengeschnürt.	7) Das Schild gleicht am meisten demjenigen der *Test. elefantina.*	7) Wie bei der sehr alten *Test.*	7) Das Schild ist gleichmäßig elliptisch.
8) Das Entoplastron schneidet mit der Nuchalplatte ab.	8) Das Entoplastron erstreckt sich bei weitem nicht bis zur Nuchalplatte.	8) Das Entoplastron schneidet mit der Nuchalplatte ab.	8) Wie bei der sehr alten *Test.*	8) Wie bei der sehr alten *Test.*
9) Das Xiphiplastron erstreckt sich nahe bis zur Caudalplatte.	9) Das Xiphiplastron erstreckt sich bei weitem nicht bis zur Caudalplatte.	9) Das Xiphiplastron wie bei der *Test. Daudinii.*	9) Das Xiphiplastron erstreckt sich nahe bis zur Caudalplatte.	9) Aehnlich wie bei der jungen *Test.*
10) Der hintere Rand des Xiphiplastron ist konkav.	10) Der hintere Rand ist vollständig konvex.	10) Der hintere Rand des Xiphiplastron schneidet glatt ab.	10) Der hintere Rand des Xiphiplastron ist tief eingekerbt.	10) Wie bei der jungen *Test.*
11) Das Xiphi- und Entoplastron sind wulstartig verdickt.	11) Das Xiphi- und Entoplastron sind wulstartig verdickt.	11) Wie bei der *Test. elefantina* und *Daudinii.*	11) Das Xiphi- und Entoplastron sind glatt.	11) Wie bei der jungen *Test.*

Es sei betont, daß nur die wesentlichsten Unterschiede herausgegriffen sind, denn sonst dürfte wohl jede einzelne Schildkröte den Anspruch erheben, für sich allein beschrieben zu werden. Wir sehen, daß zwar unsere Schildkröten sich in manchen Punkten mit der *Test. Daudinii* decken und nur hinsichtlich des Abfalles der ersten Neuralplatte zur Nuchalplatte und hinsichtlich des Verhaltens des Entoplastron am meisten der *Test. elefantina* gleichen. Da wir durchaus auf die Günther'schen Quellen angewiesen sind, dieser die Existenz der *Test. Daudinii* aber in Frage stellt, so liegt der Versuch nahe, unsere Schildkröten in die Gruppe der *Test. elefantina* unterzubringen. Allein bei Betrachtung der 3 Exemplare unter sich, stoßen wir, wie

1) Nicht zu verwechseln mit den 3 Höckern der Perrault'schen *Testudo.*

aus der Tabelle hervorgeht, auf so abweichende Merkmale, daß es ratsamer erscheint, dieselben weder mit der einen noch mit der anderen für identisch zu erklären, sondern die Frage der Benennung unserer 3 Schildkröten nach dem System von GÜNTHER offen zu lassen und dieselben unter Verzicht auf den terminus technicus vorläufig mit dem Namen „Elefanten-Schildkröten" zu belegen[1]).

Die am meisten ins Auge fallenden Unterschiede unserer Schildkröten sind folgende: Auf dem Bauchschild der ganz alten *Testudo* ist sehr schön in Gestalt einer sich nach vorn abflachenden Mulde jene Konkavität zu sehen, die nach RÜTIMEYER (S. 63) und anderen Autoren als ein gutes Merkmal für das männliche Geschlecht des Tieres anzusehen ist. Bei jenem Tier beträgt die größte Tiefe der Ausbuchtung, welche dem hintersten Drittel zukommt, etwa 12 cm. Auch WAITE (S. 98) konstatierte Aehnliches, wenn auch nicht in so ausgeprägter Weise, bei der *Test. nigrita* ♂ und fügt hinzu, daß sich auch bei dem Weibchen eine geringe Andeutung der Konkavität bemerkbar macht. Auffälligerweise zeigen nun die beiden jungen Testudineen keinerlei Andeutung davon, sondern beide Schilder sind völlig eben.

Wie wenig es angebracht ist, sich hinsichtlich der Bestimmung des Geschlechtes auf Erkennungsmerkmale am Panzer zu stützen, mag weiter aus der Thatsache hervorgehen, daß RÜTIMEYER's Ansicht (S. 65), nach welcher bei den männlichen Schildkröten der Gipfel der Wölbung „so ziemlich" auf die Körpermitte fällt und der Abfall nach hinten und vorn gleichmäßig ist, gerade den Verhältnissen bei unserer ganz alten *Testudo* widerspricht. Bei ihr liegt nämlich die Höhe der Wölbung vorn auf der zweiten Neuralplatte, und der Abfall geschieht nach vorn hin plötzlich und nach hinten ganz allmählich. Bei den beiden jungen Schildkröten kommt der höchste Punkt auf die dritte Neuralplatte zu liegen. Weiter ist bei letzteren nicht wie bei dem erwachsenen Exemplar das Entoplastron nach auswärts, sondern nach innenwärts gerichtet. Ferner läßt das jüngste von den 3 Tieren an der Caudalplatte eine deutliche Sutur erkennen, welche von DUMÉRIL und BIBRON (S. 110) an der *Test. elefantina* als eine zufällige Erscheinung angesehen und auch von GÜNTHER (II, S. 34) bei der *Test. Daudinii* beobachtet wird. Was die Nuchalplatte betrifft, die individuell jedenfalls sehr verschieden sein kann, aber bei allen Schildkröten der Aldabra-Gruppe sehr klein ist, so läßt sich bei der sehr jungen Schildkröte dieselbe u n t e r den ersten, paarig angelegten Marginalplatten, von ihnen also völlig bedeckt, wie ein Zapfen gestaltet nachweisen. GÜNTHER (II, S. 25) fand bei einer weiblichen *Test. elefantina* „ausnahmsweise" überhaupt keine vor.

GÜNTHER besaß von den auf Aldabra lebenden Schildkröten so geringfügiges Untersuchungsmaterial, daß er wohl nicht berechtigt ist, auf diese oder jene Unterschiede hin neue Arten aufzustellen. Es ist wohl begreiflich, daß ein Forscher sich von der Begeisterung für die sich fast wie Geschöpfe der Vorwelt ausnehmenden Tiere zu dem Versuch hinreißen läßt, die Schildkröten, obwohl ihm davon nur jenes unzureichende Material zur Verfügung stand, systematisch zu gliedern und zu benennen. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß, wenn auch jene Riesen aller Voraussetzung nach auf dem Aussterbeetat stehen, sie doch gegenwärtig noch in Herden die Inseln bevölkern, die Seltenheit des Materials also nur in der Beschaffung zu

1) RATHKE, (I, S. 151) hat übrigens in seinen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über die Schildkröten darauf hingewiesen, daß sich oftmals bei Jungen und Embryonen und andererseits bei Erwachsenen ein und derselben Art ganz abweichende Formen feststellen lassen; immerhin sind bei unseren 3 Schildkröten die Unterschiede derartig, daß sie unmöglich nur dem Alter zuzuschreiben sind.

suchen ist. Interessant wäre es, die Untersuchungen an Ort und Stelle vorzunehmen, welche wahrscheinlich zu dem Resultat führen würden, daß kaum eine Schildkröte der anderen völlig gleich ist.

Situs viscerum.

Um zu den inneren Organen zu gelangen, trennte ich nach Entfernung der Haut die Musculi deltoides einerseits, ferner in der Beckengegend die Musculi attrahentes und retrahentes pelvim und einige andere Muskeln, die sich an das Bauchschild inserieren, ab. Nachdem dann das letztere in der Gegend der Marginalplatten durchsägt und fortgenommen war, zeigte sich folgender Situs: In der Medianlinie unterhalb des nach oben geschlagenen Teiles des Peritoneum ist in der Leibeshöhle die Spitze des Herzens sichtbar, umhüllt vom Pericard; sie ruht auf der die beiden Leberhälften verbindenden Brücke von Lebersubstanz[1]). Links und rechts davon die stark entwickelte Leber, deren rechter Lappen — soweit auf der Abbildung ersichtlich — einen Teil des Dickdarmes umhüllt und deren linker Lappen den aus dem posthornförmigen Magen frei gelassenen Raum ausfüllt. Rechts vom Magen und dem unter diesem liegenden gewundenen Teil des Dünndarmes tritt uns der mit Pflanzenresten prall angefüllte Anfangsteil des Dickdarmes entgegen. Darunter zeigt sich, über das Becken zurückgeschlagen, die monströse, in zwei Zipfel auslaufende, ungefüllte Harnblase. Rechts davon ist ein Teil des seitlichen Peritoneum sichtbar.

Verdauungstractus.

Bezüglich der Lage des Darmes und seiner Gestaltung machen sich, soviel ich an den beiden mir hierfür zur Verfügung stehenden Tieren beobachten konnte, mancherlei Variationen bemerkbar. Besonders das Alter scheint es wiederum zu sein, welches diese Verschiedenheit bewirkt. Wenn auch bei anderen Landschildkröten naturgemäß ähnliche Verhältnisse wiederkehren, so empfiehlt es sich doch, von unserer Schildkröte als dem stattlichsten Vertreter aller Landschildkröten eine Beschreibung zu geben, wie sie von den Sumpfschildkröten (Bojanus), aber nicht von den Landschildkröten bekannt ist.

Lage des Darmes, Fig. 5 (halbschematisch). Der Oesophagus steigt, anfangs gerade verlaufend, etwa von der Mitte des Halses an bis zu seinem Uebergang in den Magen in schlängelnder Richtung herab. Da die Schildkröte ihren Kopf vollständig unter das Rückenschild zu ziehen vermag, aber auch beim Ergreifen des Futters diesen, wie von Augenzeugen versichert wird, erstaunlich weit hervorstreckt, so sind die Krümmungen der Speiseröhre wohl erklärlich. Der transversal gelagerte Magen, dessen Cardialteil mit dem Peritoneum derartig verwachsen ist, daß beim Herauspräparieren des Magens selbst das darunter liegende Lungengewebe nicht unverletzt bleiben konnte, nimmt fast ausschließlich von der linken Körperhälfte Besitz und geht etwas über die Medianlinie hinaus auf der rechten Seite in den Dünndarm über. Hart an der Cölomwand begiebt sich letzterer, welcher ebenfalls dort, wo an

1) Bezüglich der Orientierung ist zu erwähnen, daß die *Testudo* in einer Lage gedacht ist, als wenn sie aufrecht auf die Hinterbeine gestellt wäre. Die Bauchfläche ist also nach vorn, die Rückenfläche nach hinten gekehrt.

seinem Beginn die Milz gelegen ist, ohne Falte mit dem Peritoneum verwächst, von dem Dickdarm überlagert, nach links unten und tritt durch eine von dem spiralartig verlaufenden Dickdarm freigelassene Oeffnung (Fig. 5 *a*) unter scharfer Umbiegung nach vorn. Hier macht der Dünndarm wiederum 3 scharfe Knickungen, die den Darm terrassenartig auf dem hinter ihm liegenden Dickdarm gelagert erscheinen lassen. Unter einem annähernd rechten Winkel sich wieder nach hinten wendend, senkt er sich etwa in der Mittellinie unter leichter Krümmung in den Dickdarm. Letzterer nimmt wenigstens in gefülltem Zustand fast die ganze, untere Leibeshöhle in Anspruch. Der in der Mitte gelagerte Anfangsteil des Dickdarmes mit seinem noch unten näher zu erwähnenden, blindsackartigen Vorsprung, wird, nachdem sich die Hauptmasse, auf der linken Körperhälfte beginnend, nach rechts und oben [Colon ascendens der Säugetiere], dann quer hinweg [Colon transversum] nach links und wieder nach unten [Colon descendens] geschlagen hat, von dieser seiner Hauptmasse völlig umschlungen. Der Endteil (Fig. 5 *b*) des Dickdarmes biegt sich, von seiner vorderen Partie überlagert, mit dem Colon descendens parallel laufend, schließlich nach oben und geht unter einer scharfen Umknickung in das Rectum über (Fig. 5 *c*), welches seinerseits unter leichten, schlängelnden Krümmungen in die Kloake verläuft.

Hornzähne.

Die Schildkröten besitzen bekanntlich Hornzähne, die zum Teil mit äußerst spitzen, sägeförmigen Kanten, teils nur mit schneidenden Rändern versehen sind. Die ineinander greifenden Erhabenheiten und Vertiefungen derselben dienen als Kaufläche. Cuvier (I, Bd. III, S. 225) geht so weit, daß er in den Verschiedenheiten der Hornzähne Charaktere findet, die zur Bildung kleiner Familien im Geschlecht der Chelonier verwandt werden können. Erwähnt sei hier, daß Perrault, ein in dem Zeitalter Ludwigs XIV. gleich berühmter Anatom und Physiker (Carus, S. 424), bei der von ihm untersuchten und oben schon citierten indischen Riesenschildkröte wirkliche Zähne beobachtet haben will (deux rangs de véritables dents [Perrault, S. 180]), bezüglich derer Schöpf (S. 119) auch einen leisen Zweifel nicht unterdrücken kann: es sei kaum glaublich, wenn es nicht ein so geübter Zergliederer sagt. Wie Perrault zu dieser Verirrung kommt, ist in der That nicht verständlich, denn selbst bei fossilen Schildkröten ist die Ausbildung wahrer Zähne nicht bekannt geworden (Zittel). Wohl aber wissen wir, daß im Fötalleben, wie Mayer zuerst konstatierte, die Schildkröten mit rudimentären Zähnchen ausgestattet sind, die nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei wieder verschwinden.

Bei den mir vorliegenden Exemplaren hat der annähernd elliptisch gestaltete Oberkiefer, dessen Rand eine schön geschweifte Linie zeigt, jederseits drei Reihen sogenannter Hornzähne. In die beiden von ihnen gebildeten Furchen greifen zwei Reihen des Unterkiefers, welcher außerdem mit zahlreichen, unregelmäßig geordneten Hornzähnchen äußerlich besetzt ist. Bemerkenswert an dem Gebiß ist der Umstand, daß es gewisse Differenzierungen aufweist, soweit die vordere Partie der beiden äußeren Reihen der Kiefer in Betracht kommt. In der Mediane des Oberkiefers befindet sich ein verhältnismäßig großer Zahn, jederseits von ihm 2 kleine und neben diesen ein größerer, der gewissermaßen den Eckzahn darstellen könnte, insofern er die Stelle markiert, wo das vordere Bogenstück des Kiefers jederseits in die Schenkel übergeht. Der Antagonist des centralen, oberen Hornzahnes ist ein noch ansehnlicherer im Unterkiefer, für

welchen im Oberkiefer hinter dem erwähnten, großen mittleren Zahn eine Ausbuchtung vorhanden ist, bis zu deren Rand radiär die beiden hinteren Reihen von Hornzähnen hin verlaufen. Die Angaben beziehen sich auf die ganz alte Schildkröte, ein Beweis, daß jene Hornbildungen sich eines regen Wachstums erfreuen und das Alter dem keinen Abbruch thut, mit anderen Worten, daß dieselben den physiologischen Zweck wirklicher Zähne zu ersetzen haben.

Zunge und Zungenbein.

Die Zunge zeigt auf der Oberfläche und auf der Unterseite verschiedene bis zu 1 cm lange, zum Teil baumartig sich verzweigende, weiche Papillen, die sämtlich dem Schlund zu gerichtet scheinen, hier mehr isoliert, weiter nach vorn gedrängt stehen und an der Spitze der Zunge größtenteils verschmolzen sind. Sie haben mit den besonders bei *Chelonia Mydas* und nach RATHKE (II, S. 294) bei *Sphargis coriacea* ausgebildeten Papillen im Schlunde bezüglich ihres physiologischen Zweckes allerdings nichts gemeinsam. Letztere wirken mechanisch und sind im Stande, die Nahrung zu zerreißen und weiter zu fördern, da sie nach OTTO im Leben einer deutlichen Turgescenz und Aufrichtung fähig sind (LEYDIG I, S. 303). Bei mikroskopischer Untersuchung sind an den Papillen, ähnlich wie bei der *Test. graeca* (HOFFMANN, S. 234) massenhaft tubulöse Drüsen nachweisbar (Fig. 6 *a*), die am zahlreichsten an der Basis auftreten, in der Mitte seltener werden und auf der oberen Hälfte fehlen.

Das Zungenbein (Fig. 7) ist vielen Modifikationen unterworfen und verdient deshalb mit einigen Worten beschrieben zu werden. Es ist bei dem erwachsenen Tier bis auf die mittleren, großen Hörner knorpelig, wenn von geringen Spuren von Knochen, die sich in dem ersten Paar Hörner, beziehungsweise in der Umgebung nachweisen lassen, abgesehen wird. Schmale Endstückchen der mittleren Hörner sind ebenfalls knorpelig (*a*). In der Mitte zeigt die Copula, für den Kehlkopf als Lager bestimmt, zwei unregelmäßig gestaltete Fenster (*b*), (Fovea fenestrata, BOJANUS, Taf. XIII, Fig. 42 *b*), die durch eine bindegewebige Membran geschlossen sind. Der mediane Fortsatz, der von der Copula abgeht, ist sehr lang und schiebt sich bis vorn in die Zungensubstanz vor, wo er im Fleisch unbeweglich fixiert ist. Meines Erachtens ist daher unsere *Testudo* außer Stande, die Zunge vorzustrecken, wenn auch eine freie Bewegung im Bereiche der Mundhöhle nicht ausgeschlossen ist. Die Meinungen der Autoren gehen in diesem Punkt sehr auseinander. Nach CUVIER (I, III. Bd., S. 285) ist sie nicht vorstreckbar, nach VOGT-YUNG (S. 727) ist sie bei *Testudo* vorstreckbar, bei den Cheloniern und Emyden aber fast unbeweglich. WIEDERSHEIM (S. 286) spricht nur von einer geringen Beweglichkeit.

Der Fortsatz ist dornenförmig gestaltet, an der ventralen Fläche abgeplattet und hier mit einer längs verlaufenden Rinne versehen. Die *Test. graeca* und von den übrigen Reptilien das Chamaeleon (GEGENBAUR, S. 445) weisen ebenfalls einen ähnlich entwickelten Fortsatz auf. Unter diesem liegt, aber unverbunden mit dem eigentlichen Zungenbein, das „Os entoglossum" (Fig. 8), das freilich keinen Knochen, sondern in unserem Fall einen Knorpel darstellt und deshalb besser, wie STANNIUS (II, S. 69) es empfiehlt, mit Cartilago zu bezeichnen ist. Dieser ist ebenfalls entsprechend der Größe des mittleren Fortsatzes monströs entwickelt und erstreckt sich bis in die Spitze der Zunge, wo er der letzteren einen weiteren Halt gewährt. Er ist an den Seiten vielfach mit regelmäßig runden Löchern versehen und sehr platt.

Die Verbindung der Hörner mit der Copula ist bei Schildkröten sehr mannigfach. Bei

unserer *Testudo* ist das vorderste Paar mit ihr verschmolzen, während sich das zweite direkt an sie inseriert und das letzte an die entsprechenden Fortsätze des Körpers.

Speiseröhre.

Der Schlund erscheint sehr dünnwandig und vermag sich deshalb passiv weit auszudehnen. Unterhalb des Schlundes, ungefähr in der Mitte, wird die Speiseröhre zusehends dicker und besitzt 10 Längsfalten, die sich durch den ganzen Magen bis zum Pylorus durchziehen, wo sie plötzlich, wie abgeschnitten, enden und einem netzartigen Gewebe Platz machen (Fig. 11 *b*). In der Mitte des Oesophagus lassen sich eine dicke Schleimhautschicht und vereinzelt lange, traubenförmig gestaltete Drüsen[1]) nachweisen (Fig. 9 *a*). Die Längsmuskelschicht fehlt hier. Mehr dem Magen zu liegen zahlreich tubulöse Drüsen, die mit langgestrecktem Cylinderepithel ausgekleidet sind (Fig. 10 *a*). Der *Emys* sollen diese Drüsen nach Machate (S. 448) fehlen, während sie bei *Test. graeca* ebenfalls vertreten sind (Hoffmann, S. 242). Ob das von den Autoren im Oesophagus der *Test. graeca* angetroffene Flimmerepithel vorhanden ist, läßt sich bei dem Erhaltungszustand unserer Schildkröte nicht mit Bestimmtheit aussagen.

Magen.

Der Uebergang des Oesophagus in den Magen ist schon äußerlich kenntlich und erfolgt keineswegs allmählich, wie Hoffmann (S. 245) meint. Auch nach Vogt-Yung (S. 727) ist der Cardialteil stets deutlich abgegrenzt. Cuvier (I, Bd. III, S. 421) äußert sich in demselben Sinne. Das junge Exemplar zeigt diese Abgrenzung in auffälliger Weise. Vor der Einmündung in den Cardialteil des Magens ist der Darm beinahe einen Finger dick, um plötzlich in den 3—4mal so voluminösen Magen überzugehen (Fig. 11 *a*). Auch innerlich macht sich die Abgrenzung insofern bemerkbar, als eine Verdünnung der Muscularis eintritt, die erst allmählich im Fundus des Magens wieder zunimmt. Der Magen hat, wie schon erwähnt, eine annähernd posthornförmige Gestalt und gleicht dem von Nuhn (II, T. VIII, Fig. 9) abgebildeten Magen der amerikanischen Landschildkröte. Gänzlich anders ist der Magen der *Test. graeca* gestaltet, welcher als eine Erweiterung des Oesophagus aufzufassen ist. Im Gegensatz zu den Amphibien stellt er jedoch eine sekundäre Magenform dar, indem er nicht parallel der Längsachse des Körpers, sondern quer gelagert ist. Cuvier macht darauf aufmerksam, daß der ganze Darm bei den Schildkröten aus weit dickeren Wänden besteht als bei den übrigen Reptilien. A. Fritsch (S. 4) erklärt dieses damit, daß den Schildkröten die als Bauchpresse funktionierenden Muskeln zur Weiterbeförderung und Entleerung der Speisen abgehen und daß durch die Stärke der Darmmuskeln ein Ersatz getroffen sei. In der That zeigt der Magen riesige Dickenverhältnisse. Bei der 1,5 m langen, sehr alten Schildkröte hat der Pylorusteil die Maximaldicke von 3 cm, die sich ein wenig vor dem Dünndarm plötzlich auf 5 mm vermindert. Die Fundusregion hat noch die ansehnliche Dicke von 2 cm, der Cardialteil aber nur die von 2 mm. Beachtenswert ist also hierbei die vom Anfang des Magens nach seinem Endteil zu fortschreitende Verdickung. Der Uebergang des Pylorusteils in den Dünndarm geschieht von außen allmählich, innerlich dagegen ist eine scharfe Grenze dadurch

1) In den Zeichnungen ist lediglich auf das Epithel und etwa vorkommende Drüsen Gewicht gelegt.

gegeben, daß die oben bereits erwähnten Längsfalten des Oesophagus und des Magens wie abgeschnitten fortfallen. Bei der ganz jungen Schildkröte zeigt sich eigentümlicherweise ein ganz anderes Bild, indem hier auf der der Leber zugekehrten Seite des Darmes eine den halbmondförmigen Taschen der großen Blutgefäße nicht unähnliche Klappenvorrichtung auftritt (Fig. 12 *b*). Ob diese Erscheinung individueller Art ist, darüber macht auch Rathke in seiner „Entwickelung der Schildkröten" keine Mitteilung.

Das Mikroskop zeigt, daß die Längsmuskelschicht des Magens im Vergleich zu den außerordentlich starken Ringmuskeln verschwindend dünn entwickelt ist. Machate (S. 455) berichtet ähnliches von der *Emys* Was die Drüsen des Magens angeht, so giebt es nach Machate (S. 454) bei *Emys* solche, die aus Labdrüsen mit vereinzelten Schleimdrüsen bestehen und den oberen zwei Dritteln zukommen und solche im Pylorusteil, welche fast ausschließlich Schleimdrüsen darstellen. Oppel (I, S. 133) unterscheidet demgemäß eine Fundus- und Pylorusdrüsenregion. Bei unserer *Testudo* ist diese Unterscheidung weniger passend, insofern bei ihr entschieden mehr die Cardialdrüsenregion in den Vordergrund tritt, während die Drüsen der beiden anderen Regionen nur ihrer feineren Struktur nach Verschiedenheiten aufzuweisen scheinen. Diese Cardialdrüsen (Fig. 13 *a*) zeichnen sich vor den anderen durch ihre außerordentliche Länge und durch ihr körniges und dunkles Aussehen aus. Sie drängen sich dicht aneinander und sehr schmale Lamellen dienen ihnen als Stütze. Die Fundusdrüsen[1]) (Fig. 14 *a*) sind mehr sackförmig und plumper gestaltet und bei weitem nicht so lang. Sie münden, soviel ich zu sehen vermochte, zum Teil trichterförmig. Die Drüsen der Pylorusregion (Fig. 15 *a*) sind denjenigen der Fundusregion, die nur ein wenig schlanker gebaut sind, sehr ähnlich und zwar besonders dadurch, daß beide nicht gekörnt und völlig hell erscheinen im Gegensatz zu den Cardialdrüsen, deren Zellen durch Hämalaunfärbung jenes charakteristische Aussehen verliehen wird. Nach Machate (S. 454) sollen nun die Schleimdrüsen ein dunkleres Aussehen haben als die Labdrüsen und dementsprechend fand er, daß die ersteren im Pylorus-, die anderen im Cardialteil sich vorwiegend vorfinden. Oppel (I, S. 139) konstatierte auch bei der *Emys* annähernd dasselbe, ebenso Hoffmann (S. 253) bei der *Test. graeca*. Bei unserer *Testudo* würde sich demnach ergeben, daß im ersten Drittel des Magens Schleimdrüsen, in den beiden letzten Dritteln Labdrüsen enthalten sind; ein eigentümliches Verhalten im Vergleich zu den bisher untersuchten Schildkröten, die fast durchweg in der ersten größeren Hälfte des Magens Labdrüsen, in der anderen Hälfte fast ausschließlich Schleimdrüsen aufweisen. Diese Angaben dürften an der Hand von ganz frischem Material zu genaueren Untersuchungen Anlaß geben.

Leber und Pankreas.

Die sich genau ihrer Umgebung anpassende Leber ist zweilappig und zwar ist der rechte Lappen bedeutend größer als der linke. Die Verbindung zwischen beiden bildet ein aus Lebersubstanz bestehender, dünner, schmaler Streifen, der jedoch individuell sehr verschieden sein kann. Ueber den Verlauf der Gänge bin ich nicht im Stande, zuverlässige Angaben zu machen, da die Leber naturgemäß besonders der Macerierung ausgesetzt ist. Dasselbe gilt von dem Pankreas. In der Substanz der rechten Leber liegt die Gallenblase, deren Konture vollständig mit der Leber verstrichen sind.

1) Fig. 16 und 17 sind der Deutlichkeit halber in bedeutend größerem Maßstab angefertigt als Fig. 15.

Milz. Dünndarm bis Enddarm.

Die Milz, welche von den Autoren als bald am Anfang des Mitteldarmes bald am Enddarm gelegen angegeben wird, hat eine nierenförmige Gestalt und ist neben dem Pankreas vermittelst einer Peritonealfalte an den Anfangsteil des Dünndarmes befestigt. Sehr klein ist sie im Verhältnis zu der Leber. CUVIER (I, Bd. III, S. 610) äußert sich diesbezüglich mit den Worten: „In dem Maße, als die Milz sich verkleinert, nimmt das verhältnismäßige Volumen der Leber zu."

Die innere Abgrenzung des Dünndarmes vom Dickdarm erfolgt durch das Auftreten eines in das Lumen ein wenig vorspringenden Sphinkters (Fig. 16 *a*). Drüsen sind an dieser Stelle wie bei der *Test. graeca* und anderen nicht vorhanden. In seiner letzten Hälfte machen lange, mit Cylinderepithel ausgekleidete Falten jenem, eben erwähnten, netzförmigen Gewebe Platz (Fig. 17 *a*). Aeußerlich ist die Scheidung von Dünn- und Dickdarm gegeben, indem das Volumen plötzlich sich um das Vierfache vergrößert. Am Beginn des letzteren soll nach den meisten Autoren ein Blinddarm bei den Schildkröten im allgemeinen nicht existieren. Ein wirkliches Coecum fand sich auch nicht vor, eine ziemlich beträchtliche Andeutung in Gestalt einer dem Kopfende zugerichteten Ausbuchtung der Darmwand ist aber nicht zu verkennen (Fig. 16 *b*). MECKEL (II, Bd. IV, S. 396) ist der Ansicht, daß im allgemeinen alle mit einem Coecum versehenen Schildkröten auch jenen klappenartigen Vorsprung (Sphinkter) aufweisen. Da den herbivoren Wirbeltieren bekanntlich ein ansehnlich entwickeltes Coecum zukommt, so ist es zu verwundern, daß die in der Freiheit ausschließlich von Pflanzen sich ernährende *Testudo* dieses in nur so rudimentärer Weise besitzt.

Bei unserer Schildkröte macht sich eine sehr deutliche Abgrenzung des Dickdarmes von dem Afterdarm (Rectum) geltend und zwar durch folgende Merkmale: ersterer beschreibt hier, wie schon oben erwähnt wurde, eine plötzliche Knickung nach unten, ferner wird sein Lumen bedeutend enger und zeigt vor seinem Uebergang eine nicht zu übersehende, dem Kopfende zu gelegene Aussackung. Auch das mikroskopische Bild weist Verschiedenheiten auf. Die Schleimhaut des Dickdarmes ist glatt, und es treten in ihr zahlreiche, kolbenförmige Drüsen (Fig. 18 *a*) auf, welche von MACHATE (S. 459) bei der *Emys* als „LIEBERKÜHN'sche Drüsen" bezeichnet und von HOFFMANN (S. 260) in ähnlicher Weise bei *Test. graeca* nachgewiesen sind. Der Afterdarm dagegen, dessen Ring- und Längsmuskulatur im Gegensatz zu dem ganzen übrigen Darm vom Pylorus viel kräftiger entwickelt ist, hat lange, cylindrische Zellen auf seiner Schleimhaut, die wiederum mannigfach gefaltet ist (Fig. 19 *a*, *b*). Zahlreiche Drüsen sind hier ebenfalls vorhanden (*c*). Der letzte Teil des Rectum ist eingeschnürt, wodurch die betreffenden Stellen gekräuselt und der ganze Darm gewissermaßen segmentiert erscheint. Die Kloake ist vom Rectum durch einen mächtigen Sphinkter getrennt.

Bezüglich der Länge des Darmes zur Körperlänge seien hier einige Zahlen gestattet. Nach CUVIER (I, Bd. III, S. 462) ist das Verhältnis der Länge des Körpers zum eigentlichen Darmkanal d. h. vom Dünndarm an, bei der *Test. graeca* wie 1 : 3,3; BLUMENBACH (S. 173) giebt das Verhältnis bei der *Test. graeca* auf 1 : 5 an. Die 57 cm lange *Testudo* zeigt das Verhältnis 1 : 4.

Vorderdarm	Oesophagus	cm	33	
	Magen	„	46	
Mitteldarm	Dünndarm	„	80	80
Enddarm	Dickdarm	„	83	
	Afterdarm	„	50	
	Kloake	„	15	148
				228

Der Längenunterschied zwischen dem Dünn- und Enddarm ist jedoch bei der *Test. graeca* und der unserigen ein sehr großer. Nach Meckel (II, S. 204) zeigt die *Test. graeca* einen dreimal so langen Dünndarm als Dickdarm, ein Verhältnis, das im Vergleich zu der ihr verwandten Form der Elefanten-Schildkröte, die annähernd einen doppelt so langen Enddarm als Dünndarm hat, auffällig erscheinen muß, wenn auch nach Angabe der Autoren bei den Schildkröten bezüglich der Länge des Darmes außerordentliche Verschiedenheiten vorkommen.

Urogenital-Apparat.

Die Geschlechtsbestimmung der beiden mir zur Verfügung stehenden, noch nicht geschlechtsreifen Testudineen, deren äußeres Skelett, wie im systematischen Teil nachgewiesen wurde, auf das Geschlecht zu schließen nicht mit Sicherheit gestattet, stieß auf einige Schwierigkeiten. Zunächst war das Vas deferens und seine Einmündungsstelle in den Sinus uro-genitalis nicht ausfindig zu machen. Das Material war leider nicht derartig, daß es diese Hauptfrage ohne weiteres hätte beantworten können. Da weiterhin bei den Schildkröten, wie bereits Cuvier (I, Bd. IV, S. 527) betont, der Penis der Clitoris gleicht und sich von letzterer nur durch eine beträchtliche Größe auszeichnet, so lassen selbst die Kopulationsorgane nicht immer sichere Geschlechtsbestimmung zu. Trotzdem glaube ich, daß es notwendig ist, die beiden Schildkröten für Männchen zu erklären. Gegen ihre Weibchennatur spricht vor allem, daß keinerlei Anlage für den Oviduct sich nachweisen ließ, der selbst bei der winzigen *Emys* und der *Test. graeca* fast den Durchmesser des kleinen Fingers hat. Daß vielmehr beide als Männchen zu betrachten sind, bestätigte der Vergleich mit einem mir zur Verfügung stehenden Präparat des in Frage kommenden Organes von der ganz alten Schildkröte, deren Geschlecht allerdings auch angezweifelt werden könnte, da alle übrigen inneren Teile, also auch diejenigen, welche möglicherweise ihre weibliche Natur offenbart hätten, nicht mehr vorhanden waren.

Immerhin läßt das ungeheuer entwickelte Kopulationsorgan (Fig. 23) dieser ganz alten Schildkröte und dessen innerer Bau keinen Zweifel darüber, daß wir es mit einem Penis zu thun haben. Außerdem aber hat dasselbe Tier während der Fahrt auf der „Valdivia" verschiedentlich Kopulationsversuche gemacht und dabei ein „donnerähnliches" Brüllen vernehmen lassen. Die Weibchen sind stumm (siehe „Kehlkopf und Trachea"), eine weitere Bestätigung, daß die fragliche Schildkröte männlichen Geschlechtes ist. Die beiden jungen Tiere zeigen nun dieselben Organe in verkleinertem Maßstab ausgebildet; sie müssen deshalb auch als männliche Tiere angesehen werden.

Wenn unter den Wirbeltieren im allgemeinen kein Organ so durchgreifenden Verände-

rungen unterworfen ist als der Urogenital-Apparat, so gilt dieses speciell auch für die Schildkröten. Am kompliziertesten erscheint der Apparat bei den Sumpfschildkröten (siehe Bojanus), bei den Landschildkröten verhältnismäßig einfach.

Niere und Harnleiter.

Ueber den thatsächlichen Befund bei unserer *Testudo* läßt sich folgendes aussagen: Links und rechts zu beiden Seiten des Rectum ist in einer Peritonealtasche die Niere gelegen, die mit zahlreichen Einschnitten versehen ist und deshalb ein stark gelapptes Aussehen hat. Auf der der Leibeshöhle zugewandten Seite der Niere liegt in ihre Substanz eingebettet der Ureter (Wolff'scher Gang?). Er verläuft, an Ausdehnung zunehmend, in einen relativ geräumigen Sammelraum, der an das Nierenbecken (Pelvis renalis) der Säugetiere erinnert. Der Ureter mündet, wie bei den meisten Schildkröten, oben am Hals der Blase. Seine Mündung wird von einer kleinen Papille überlagert; er mündet aber nicht, wie die meisten Autoren beobachtet haben, „auf" oder „an" der Spitze derselben.

Blase.

Nach Fortnahme des Bauchdeckels fällt vor allem eine ganz monströs entwickelte Harnblase auf, die bei der — über die Wölbung gemessenen 74 cm — langen *Testudo* annähernd 40 cm breit ist und in gefülltem Zustand bei dem lebenden Tier fast den ganzen von dem Darm übrig gelassenen Leibesraum ausfüllen muß. Sie ist nicht, wie z. B. beim ♂ von *Emys* (Bojanus, Taf. XXX, Fig. 185) länglich-oval gestaltet, sondern läuft in zwei unsymmetrische Zipfel aus oder zeigt, um mich anders auszudrücken, in der Mitte einen tiefen Einschnitt, jedenfalls in Anpassung an die über ihr gelegene Herzspitze. Unter einem fast rechten Winkel geht die Blase, nachdem ihre seitlichen Ränder einen Bogen beschrieben haben, scharf abgegrenzt in den cylinderförmigen Hals, den Sinus uro-genitalis über, der sich, von außen gesehen, in das Rectum fortzusetzen scheint, unterhalb desselben jedoch in die Kloake einmündet. Einige Centimeter unter jener durch die beiden Zipfel bedingten Ausbuchtung der Blase ist diese vermittelst sehniger Bänder an das den Beckenmuskeln anliegende Bauchfell befestigt, jedoch nicht in der ganzen Breite, sondern nur ein rundes, in der Mitte gelegenes Stück, so daß also die links und rechts unterhalb dieses angehefteten Stückes gelegene Blase frei in die Bauchhöhle hineinhängt. Außerdem erfährt derselbe Teil der Blase eine weitere Fixation durch eine schmale Peritonealfalte. Bei der ganz jungen Schildkröte war die Spitze des rechten Zipfels — wohl eine zufällige Erscheinung — mit dem dem Bauchschild anliegenden Peritoneum fest verwachsen. Von dem Hals radiär ausgehend, lassen sich deutlich Muskelfasern nachweisen, die in der Hauptbreite der Blase teils cirkulär, teils aber auch regellos durcheinander verlaufen und hier massenhaft auftreten. Blutgefäße sind ebenfalls zahlreich vorhanden. Dort, wo die Blase an das Becken befestigt ist, erscheint sie fast papierdünn, am dicksten ist sie in der Gegend des Halses. Die Verhältnisse bei der von Budge[1]) beschriebenen Harnblase einer *Chelonia imbricata* sind gerade umgekehrt, indem dieselbe gegen den Hals hin dünnwandiger wird und an ihren seitlichen

1) Das Original (siehe Litteratur) lag mir nicht vor.

Partieen am muskulösesten ist (HOFFMANN, S. 267). Die *Test. graeca* zeigt die dicke fleischige Blasenwandung der *Emys*, der Gestalt nach gleicht die Blase mehr derjenigen der Elefanten-Schildkröte.

Hoden.

Der Hoden nimmt sich bei der geschlechtsreifen, griechischen Landschildkröte als ein länglich-runder, goldgelber Körper von der Größe einer Haselnuß aus. Bei unserer Schildkröte ist ein abgeplattetes, zu beiden Seiten über den Nieren und frei in der Leibeshöhle gelegenes dunkel pigmentiertes Organ als Hoden zu bezeichnen, von dem feine Vasa efferentia nach der Niere hin zu gehen scheinen, die allerdings mikroskopisch wegen des nicht ganz frischen Erhaltungszustandes sich als solche nicht genau feststellen ließen. Eine links und rechts von dem Blasenhals ausgehende, sich bis vorn in die Leibeshöhle hinein erstreckende, niedrige Peritonealfalte ist offenbar das Residuum des MÜLLER'schen Ganges, an der der eigentliche Gang, wie VAN WIJHE in einem Falle an der *Emys* nachwies, nicht mehr vorhanden ist (HOFFMANN, S. 292) GADOW giebt eine nicht sehr deutliche Abbildung von den Geschlechtsdrüsen und dem MÜLLER-schen Gange einer *Test. graeca.* Wie aus den bisherigen Betrachtungen ersichtlich ist, bietet die Elefanten-Schildkröte hinsichtlich des Urogenital-Apparates ein Problem dar, dessen Lösung von Interesse sein dürfte.

Penis.

Der Penis (Fig. 23) des ganz alten Tieres liegt wie bei den anderen Schildkröten in der ventralen Wand der außerordentlich geräumigen Kloake, hat aber nicht wie die *Test. graeca* oder *Emys* ein geschlossenes Ende, sondern läuft in eine rundliche Platte *(a)* aus, bis zu deren Mitte sich die Samenrinne *(d)* erstreckt (s. auch Fig. 20, 21 *d*). Ein dieser Platte sich vorn anschließendes, spitz zulaufendes Endstück ist als Glans penis *(b)* zu bezeichnen. Etwa in der Mitte des Penis machen zwei fibröse Körper (Fig. 20, 21, 23 *e*) eine ziemlich beträchtliche Knickung und sind hier in Bezug auf Dicke und Härte am mächtigsten entwickelt. Ein hinter der Knickung geführter Querschnitt (Fig. 20) zeigt ein dem Penis der *Test. Mydas* (nach JOH. MÜLLER, Fig. 21) nicht kongruentes Verhalten. Durch die Lage der Arteria penis, welche sowohl nach MÜLLER (S. 165), wie nach HOFFMANN bei der *Test. graeca* (Taf. XLIII, Fig. 6) jederseits in dem venösen Sinus verläuft, wird bei unserer *Testudo* ein etwas anderes Bild bedingt. Hier liegt mitten unter dem fibrösen Körper in einer für diesen Zweck vorhandenen Furche nur e i n e Arteria penis (Fig. 20 *a*), die bewirkt, daß der Körper, welcher sowohl bei der *Test. Mydas*, wie auch bei der *Test. graeca* abgerundet ist, eingebuchtet erscheint. Ueber den links und rechts von der Arteria penis gelegenen, venösen Kanälen *(b)* liegt der Peritonealkanal *(c)*, der vermittelst einer feinen Sonde bis zur Eichel, wo er nach der Ansicht der meisten Autoren enden soll, verfolgt werden konnte.

Herz.

(Fig. 22.)

Das Pericard umgiebt das Herz wie ein Beutel und umschließt die in die Bauchhöhle hineinragende, unterste Partie des Herzens (Fig. 3 *b*) so fest und prall, daß das Herz dadurch

fixiert erscheint. Diese Art der Fixation ist als ein Ersatz dafür anzusehen, daß der Ventrikel nicht, wie es nach FRITSCH bei den Reptilien sonst fast regelmäßig der Fall ist (S. 661), durch einen ein Blutgefäß, Venula pericardii des BOJANUS (Taf. XXV, Fig. 127 x-4) enthaltenden Bindegewebsstrang an den Herzbeutel befestigt wird. MECKEL (I, Bd. V, S. 224) macht auf sogenannte Verbindungsfäden an der hinteren Wand zwischen den Vorhöfen und der Kammer aufmerksam. Bei der ganz alten *Testudo* sind auch zwei derartige Gebilde vorhanden, von denen das auswärts gelegene und am kräftigsten entwickelte in der That ein dicker, fester Verbindungsstrang, das minder starke jedoch die Vena coronaria ist. Der hintere, untere Rand des Herzbeutels ist in seiner ganzen Breite durch eine schmale Peritonealfalte an die beiden Leberlappen geheftet.

Das Herz ist bei der ganz jungen *Testudo* der Achse des Rumpfes parallel gelagert, bei dem älteren Tier neigt sich die Spitze etwas der linken Körperhälfte zu, wie es wohl STANNIUS (I, S. 216), aber nicht FRITSCH beobachtet hat. Der Ventrikel ist bei dem ausgewachsenen Tier breit und gedrungen und hat genau die Form einer quergelagerten Niere. Die sehr junge Schildkröte hat eine auffallend abweichende Herzform, indem der untere Rand nicht abgerundet ist, sondern spitz verläuft (Fig. 25). Außerdem macht sich eine von oben nach unten zur Spitze verlaufende, durch den Abfall der Herzwand nach links und rechts bedingte Leiste geltend, die den Ventrikel äußerlich in eine rechte und linke Hälfte zu trennen scheint (Fig. 25 *a*).

Der Bulbus arteriosus, der ausschließlich im Bereich des rechten Vorhofes gelegen ist, ist deshalb keineswegs geeignet, wie es nach den meisten Autoren gewöhnlich der Fall ist, äußerlich die Scheidewand der beiden Atrien zu markieren. Die Art. pulmonalis (Fig. 22 *a*) nimmt von den großen Gefäßen die dominierende Stellung ein und verdeckt mit ihrem aus der linken und rechten Arterie resultierenden Stamm annähernd alle übrigen Gefäße. Dieser ist an seiner Einmündung in den Ventrikel eingeschnürt und entbehrt des von BOJANUS zuerst an der *Emys* nachgewiesenen Musc. constrictor arteriarum (Taf. XXIX, Fig. 160 u. 164). Die rechts davon entspringende Aorta sinistra (Fig. 22 *b*) läuft mit der Lungenschlagader eine Strecke parallel, mit welcher sie an der Basis auch die Scheidewand gemeinsam hat. Ein Ductus Botalli, wie BOJANUS einen solchen bei der *Emys* zwischen der Art. pulmonalis und der Aorta dextra abbildet, ist nicht vorhanden. RATHKE (I, S. 212) fand denselben bei allen von ihm untersuchten j u n g e n Schildkröten vor.

Mitten unter der Wurzel der Art. pulmonalis stößt man auf einen über 2 cm langen, unregelmäßig gestalteten Knorpel, der von BOJANUS (Taf. XXIX, Fig. 164 α) zuerst entdeckt und von ihm als Ossiculum cordis bezeichnet wurde. Der *Chelonia Mydas* fehlt er nach GASCH (S. 136). Dieser Knorpel wendet sich — wenigstens bei der *Emys* — während der Kammersystole nach links, so daß, wenn der oben erwähnte Constrictor arteriarum sich kontrahiert, der Eingang in die Lungenschlagadern verschlossen wird (BRÜCKE, S. 4). Er tritt offenbar, soweit sich dies aus den anatomischen Verhältnissen ergiebt, in unserem Fall, wo der genannte Muskel der *Testudo* fehlt, auch dann in Funktion, wenn durch das neben der Oeffnung der rechten *Aorta* gelegene Ostium venosum dextrum das venöse Blut einfließt. Indem nämlich die Pulmonalarterie sich während der Systole wesentlich ausdehnt und die Blutwelle einen Druck auf den Knorpel ausübt, vermag letzterer sich infolge seiner Elasticität mit seinem oberen Rand, der gerade hier auffällig wulstartig verdickt ist, auf die Oeffnung der rechten Aorta zu legen und hier einen

gewissen, nicht ohne weiteres zur erklärenden Einfluß auf den Blutstrom auszuüben. Mit seiner unteren Spitze erstreckt er sich bis in die Muskelleiste *(i)*.

Die Sinus venosi, die nach FRITSCH (S. 750) bei den Tauchschildkröten während der Sistierung der Atmung prall angefüllt werden und deshalb bei diesen kollosal entwickelt sind, erscheinen bei der Elefanten-Schildkröte, zumal im Vergleich zu dem Sinus einer *Chelonia Mydas*, auch recht bedeutend. Bei unserer Schildkröte dürfte wenigstens in gefülltem Zustand der Sinus der Vena cava dextra über den oberen Rand des Atrium hervorragen. Bei der Vena cava sinistra ist von einem Sinus wenig zu sehen. Die beiden Sinus lassen schön gestreifte Muskelfasern, wie sie von LEYDIG (I, S. 416) zuerst bei Batrachiern und Fischen beobachtet wurden, deutlich erkennen.

Die beide Vorhöfe vollständig trennende Scheidewand, die nach MUNNICH's (MECKEL I, Bd. V, S. 224) bei der *Test. scorpioides*, einer in Brasilien lebenden Schildkröte, zwei Oeffnungen besitzen soll, ist nur auf der Vorderseite des Herzens zugekehrten Partie membranös, sonst aber in ihrer größeren Hälfte deutlich fleischig, d. h. sie besteht zum größten Teil aus quergestreiften Herzmuskelzellen (RÖSE, S. 64). Erwähnt sei, daß RÖSE (S. 65) die Terrapena clausa, die auch mit durchbrochener Scheidewand geschildert wird, daraufhin untersucht hat und fand, daß diese sogenannnten Oeffnungen in Wirklichkeit durch das Endocard verschlossen sind und bei ihrer Zartheit verletzt wurden, so daß sie bei den nicht exakten Untersuchern den Glauben aufkommen ließen, als seien wirkliche Lücken vorhanden. Der innere Bau der beiden Vorhöfe ist insofern verschieden, als bei dem rechten die äußere, seitliche Wand von einer außerordentlich dicken, schwammartigen Muskulatur gebildet wird *(c)*, die dem linken Vorhof fehlt. Außerdem erstrecken sich von rechts oben nach links unten durch den ganzen rechten Vorhof die beiden quergelagerten, mit Muskelfasern reich versehenen Klappen, die Valvula Eustachii der höheren Wirbeltiere *(d)*. In den durch die dem Ventrikel zugekehrte Seite des linken Vorhofes und durch die Scheidewand gebildeten Winkel tritt die Vena pulmonalis *(f)* ein, die jedoch an ihrer Mündung keine Klappen zeigt, wie sie nach CUVIER (I, Bd. IV, S. 60) ihr zukommen soll.

Als Verlängerung der Vorhofsscheidewand sind 2 nach links und rechts in die Ventrikelhöhle hineinragende, allerdings ganz verschieden gebaute Klappen zu betrachten, die Atrioventrikular-Klappen. Sie sind nach RÖSE (S. 75) schon bei den Fischen, durch Wucherung des Endocards entstanden, regelrecht vorhanden.

BRÜCKE (2) bemerkt, daß je ein Ostium streng genommen 2 Klappen besitzt, eine äußere minder entwickelte und eine innere, von der indes bei unserer Schildkröte nichts vorhanden ist. BOJANUS, der wie BRÜCKE bei seinen Untersuchungen die *Emys*-Verwandte, spricht nur von einer Valva jederseits. (Taf. XXIX, Fig. 167.)

Die membranöse, schräg nach links abwärts mit Muskelfasern ausgestattete Klappe linkerseits, die also dem arteriellen Blut den Zutritt aus dem linken Vorhof in den Ventrikel gestattet, ist ähnlich der Valvula biscuspidalis bei den höheren Wirbeltieren gebaut, indem sie deutlich zwei Zipfel *(g)* aufweist, welche in lange, den höheren Wirbeltieren ähnliche Chordae *(h)* auslaufen. Der vordere und hintere Rand der Klappe geht direkt in die betreffende Herzwand über. Die junge Schildkröte zeigt diese Klappe insofern anders gestaltet, als sie in ihrer ganzen Ausdehnung eine von unten bis oben geschlossene Membran darstellt. Was die rechte, große segelförmige, schräg nach rechts verlaufende Klappe betrifft, durch die das venöse Blut dem Ventrikel

zugeleitet wird, und welche ein gewaltiges Lumen zu verschließen hat, so ist sie als die eigentliche Fortsetzung der Vorhofsscheidewand zu betrachten.

Die oben bereits erwähnte Muskelleiste *(i)*, Conus pulmonalis (Fritsch, S. 745), vermag mit Hilfe der citierten Klappe — soviel bei den Schildkröten davon die Rede sein kann — den Ventrikel in eine linke und rechte Hälfte zu teilen. Wenn von einer Scheidewand gesprochen wird, so ist sie nach den Untersuchungen von Gasch (S. 138) aber nur „einem Teil" des Septum ventriculorum der Vögel und Krokodile gleichzustellen. Zugleich aber teilt der Conus die rechte, untere Hälfte wiederum in einen vorderen und hinteren Raum.

Rechts von der Muskelleiste liegt ein sogenanntes Fleischpolster *(k)* [Brücke, S. 2], welches mit ersterer einen Kanal bildet, nämlich den Canalis pulmonalis ventriculi *(l)*. Von den durch die rechte, segelförmige Klappe und die Muskelleiste gebildeten Hälften nimmt die linke kleinere, das Cavum arteriosum mehr die untere Partie des Ventrikels ein, während die andere Hälfte, das Cavum venosum, mehr die obere Hälfte in Anspruch nimmt. Der sogenannte linke Hohlraum hat bei unserer Schildkröte durch seine zahlreichen Höhlen und Divertikel, die sich zum Teil bis tief in die außerordentlich dicke Ventrikelwand erstrecken, ein sehr unregelmäßiges Aussehen. Er ist besonders in seiner mittleren Region mit einem schwammartig zarten Netz von aus dem Endocard der vorderen und hinteren Wand hervorgehenden, zahlreichen Fäden *(m)* ausgefüllt, die in der rechten Hälfte des Raumes mehr einem Gewirr von aufgelösten Trabekeln Platz machen. Diese beiden Gebilde vermögen ebenso wie die Divertikel den arteriellen Blutstrom wesentlich abzuschwächen. Außerdem vermag diese Gewebsbildung zugleich mit der großen Klappe und dem Conus zur Scheidung der beiden Kammern beizutragen. Irgend einen Zusammenhang dieses Gewebes mit der rechten oder linken Atrio-ventrikular-Klappe vermochte ich nicht festzustellen, wohl aber verschiedene Befestigungsstellen an der unteren Seite der Muskelleiste. Dem rechten Hohlraum, dessen größeres Lumen der oberen Hälfte angehört, fehlen jene schwammartigen Massen.

Von der rechten Herzhälfte geht der Bulbus arteriosus aus, dessen Gefäße sämtlich mit je 2 echten halbmondförmigen Klappen versehen sind, von denen die der Aorta dextra die größten, die der Aorta sinistra *(n)* die kleinsten sind. Stannius (II, S. 224) spricht jedenfalls nur irrtümlich von je d r e i, den Valvulae semilunares der höheren Wirbeltiere ähnlichen Klappen.

Es erübrigt noch, an der Hand unseres Präparates mit einigen Worten der Mechanik des Kreislaufes zu gedenken, um dessen Erforschung sich Männer wie Brücke, Corti, Mayer und Retzius in hohem Maße verdient gemacht haben. Es läßt sich bei den Schildkröten kaum eine allgemeine Regel bezüglich der Anteilnahme der großen Gefäße an der Beförderung der verschiedenen Blutsorten feststellen. Dieses betrifft besonders die Art. pulm. und Aorta sinistra. Aus dem ganzen Bau des Herzens unserer *Testudo* dürfte nicht ohne weiteres zu schließen sein, daß die linke Aorta, wie es zuerst Corti am *Psammosaurus griseus* nachgewiesen hat (Fritsch, S. 743), zugleich mit der über und neben ihr gelagerten Art. pulmonalis venöses Blut führt. Die rechte dagegen, die sich durch ein fast dreifach so starkes Lumen vor der linken auszeichnet und am obersten Ende des Ventrikels gelagert ist, läßt auf den ersten Blick erkennen, daß sie den Körper mit arteriellem Blut zu versorgen hat. Rein anatomisch betrachtet, muß bei der Vorhofssystole der venöse Blutstrom, dem der Uebertritt auf die linke Seite des Ventrikels, also die Vermischung mit dem arteriellen Blut, durch die sich aufrichtende, rechte Klappe und

durch das oben erwähnte Netz von Fäden zunächst nicht so leicht gestattet ist, sich unter die Muskelleiste hinweg direkt seinen Weg bahnen, die zahlreich in der Muskulatur vorhandenen Hohlräume durchfließen und durch den beschriebenen Canalis pulmonalis in das breite Lumen der Art. pulmonalis steigen. Der Eintritt des venösen Blutes zu gleicher Zeit in die linke Aorta, deren Oeffnung von der rechten Hälfte der Lungenarterie zum Teil überlagert wird, erscheint, es sei nochmals betont, vom anatomischen Gesichtspunkte aus erschwert; es sei denn, daß, bevor der Strom sich in die Art. pulm. zu ergießen begonnen hat, dieser auf dem Weg nach abwärts, d. h. von seinem Eintritt in den Ventrikel zum Canalis pulmonalis hin, schon einen Teil seines Blutes in die Aorta sinistra zu ergießen Gelegenheit fand. Später jedoch, wenn die Pulmonalarterie prall gefüllt ist, muß letztere durch den Druck ihrer rechten Wandung auf die neben ihr gelegene linke Aortenöffnung derartig wirken, daß das Hineinströmen von venösem Blut in dieses Gefäß nicht so leicht von statten geht. Diese komplizierten Verhältnisse bedürfen jedoch der Bestätigung der Physiologen, wie auch Fritsch in allerdings etwas anderem Sinne gelegentlich mit Recht ausruft: „So stürzt der Physiologe durch eine einzige Beobachtung am Lebenden den ganzen mühsamen Aufbau des Anatomen zusammen“ (S. 744).

Auffällig gering ist der Anteil, den die linke Aorta an der Bildung der Aorta communis descendens nimmt (Fig. 24 *a*). Letztere, die an der Hinterfläche der Lunge ein kurzes Stück unterhalb des Halses beginnend verläuft, zeigt genau dasselbe Kaliber wie die Aorta dextra *(b)*, während die linke *(c)* als ein Gefäß von verschwindend kleinem Durchmesser erscheint. Auch innerlich zeigt sich ein diesbezügliches Verhalten. Die das venöse Blut enthaltende Aorta sinistra senkt sich nicht direkt, wie man von außen betrachtet, annehmen dürfte, in die Wand der rechten Aorta ein, sondern etwa einen Finger breit unterhalb des durch die Verzweigung beider Aorten bedingten Winkels *(d)*; eine kurze Strecke liegt mit anderen Worten die linke Aorta in der Wand der rechten eingebettet.

Thymus und Thyreoidea.

(Fig. 25.)

Unsere Kenntnis von den beiden Blutgefäßdrüsen der Reptilien, der Glandula thyreoidea und der Thymus-Drüse, ist, sowohl vom physiologischen wie vom morphologischen Standpunkt aus betrachtet, eine äußerst mangelhafte. Von ersterer wissen wir, daß ihr als ein permanentes Organ eine wichtige, physiologische Bedeutung zukommt, indem sie aller Wahrscheinlichkeit nach eine giftige Substanz in eine ungiftige überzuführen im Stande ist (Blumreich und Jacoby, S. 52). Bezüglich der Thymus-Drüse herrschen in jeder Beziehung noch größere Unklarheiten. Cuvier spricht in seinen „Vorlesungen über vergleichende Anatomie“ überhaupt nicht von einer Thymus-Drüse, indem er von der Ansicht ausgeht, daß sie nur im Fötalleben vorkommt (Cuvier I, Bd. IV, S. 705). Nach Vogt-Yung (S. 728) ist dieselbe verkümmert oder fehlt ganz. Ich halte es nicht für angebracht, die vielen sich widersprechenden, von Hoffmann (S. 332) citierten Angaben über die Lage und die Bedeutung der Thymus hier anzuführen; ich kann nur konstatieren, daß noch heute ein Wirrwarr herrscht sowohl hinsichtlich dieser Drüse wie der Thyreoidea, indem bald dieser, bald jener die Bedeutung der einen oder der anderen beigemessen wird. Selbst ein Bojanus ist dem Irrtum nicht entgangen, die zwischen den Caro-

tiden, bezw. den Subclavien gelegene Thyreoidea bei der *Emys* als Thymus zu schildern, die nach Hoffmann's Untersuchungen dieser fehlen soll (Bojanus, Taf. XVI, Fig. 66 Θ). A. Fritsch (S. 10) spricht von einer „vielklappigen" (?) Thymusdrüse bei einer angeblich von Bourbon stammenden *Testudo elefantina*, macht aber keine weiteren Angaben. Meckel (in Cuvier I, Bd. IV, S. 712), welcher zahlreiche Wirbeltiere, aber Schildkröten daraufhin nicht untersucht hat, findet bei den Vögeln ein zu beiden Seiten des Halses gelegenes Thymus-Organ. Auch Huxley (S. 88) spricht sich in ähnlichem Sinn aus, indem nach ihm die Drüse einfach bei den Säugetieren, doppelt bei den meisten niederen Wirbeltieren angelegt ist. In jüngster Zeit hat, was die niederen Wirbeltiere betrifft, Maurer verschiedene Arbeiten über die Drüsen bei Fischen und Amphibien veröffentlicht und auch nähere histologische Angaben gemacht. Meines Wissens war es Lucae, welcher zuerst eingehendere Mitteilungen über diese eigenartigen Drüsen machte; von ihm nimmt, was beiläufig erwähnt sei, Maurer (S. 296), der über dieselben einen historischen Ueberblick giebt, keine Notiz.

Bei der 59 cm langen, also der sehr jungen *Testudo* ließ sich folgendes nachweisen (Fig. 25): Zu beiden Seiten der mittleren Region des Halses, nahe den vom Herzen nach unten abgehenden großen Gefäßen, lag in einer festen, bindegewebigen Tasche eine monströs entwickelte Drüse, die als paarig angelegte Thymus *(d)* zu betrachten ist. Die rechte ist voluminöser als die linke und hat mit letzterer eine ovale, abgeflachte Gestalt. Die Drüse stellt eine kompakte Masse dar, die äußerlich ein grob gekörntes Aussehen hat und deren Ränder vielfach mit Einschnitten versehen sind. Beide haben annähernd die Größe des Herzens. Von der Carotis ausgehend, zeigt sich ein kräftiges Gefäß *(b)*, welches sich in der hinteren Fläche bis tief in die Substanz der linken Drüse hinein verfolgen läßt. Ein gleiches Gefäß, zur rechten Drüse hingehend, ließ sich jedenfalls nur infolge des Erhaltungszustandes nicht nachweisen. Die eine Seite ist vorwiegend stahlblau gefärbt, die andere rotweißlich. Eine derartig verschiedenartige Färbung soll nach Lucae (Heft 1, S. 44) in Beziehung zu dem Schwund der Drüse stehen. Die Vermutung einiger Autoren (Meckel I, Bd. IV, S. 720), dieses Organ habe die Bestimmung, die Funktion der Lunge bei denjenigen Tieren zu ersetzen, die unter dem Wasser länger sich aufzuhalten haben oder den Winterschlaf halten, mag durch das Verhalten unserer *Testudo*, bei der die Drüse in seltener Weise entwickelt ist, auch nicht bekräftigt werden. Durch den Befund kann nur bestätigt werden, daß, da an der älteren Schildkröte nichts von einer derartigen Drüse nachweisbar war, die Thymus nur in den ersten Jahren besteht, dann verschwindet, also als ein temporäres Organ zu betrachten ist.

Wenn diese Drüse uns größer als der Ventrikel desselben Tieres entgegentritt, so ist im Gegensatz zu ihr die Schilddrüse *(c)* als verschwindend klein zu bezeichnen. Sie liegt als rötlich, dunkel gefärbter, länglich-runder Körper, dessen hintere Fläche platt ist, zwischen der von den beiden Art. anonymae gebildeten Gabelung. Zahlreiche, sehr kleine Gefäße, die sich nach ihr erstrecken, sind vorhanden. Auch sie scheint, falls die Autoren richtig berichten, ihrer Form und Farbe nach mannigfachen Aenderungen unterworfen zu sein. Nach Leydig (II, S. 65) ist dieselbe bei *Test. graeca* gelbbräunlich und platt-rund; Vogt-Yung fanden sie als einen runden, rötlichgelben Körnerhaufen vor.

Was die Beziehung der Thymus und Thyreoidea zu einander betrifft, so kommen Blumreich und Jacoby (S. 52) in ihren an verschiedenen Säugern vorgenommenen Untersuchungen

zu dem Schluß, daß zwischen beiden zwar ein Grad physiologischer Verwandtschaft besteht, daß aber die erstere die letztere nicht zu ersetzen vermag.

Atmungsapparat.

Kehlkopf.

Der Kehlkopf[1]) der Elefanten-Schildkröte fällt unter den Schildkröten, soviel bekannt, und unter den Reptilien im allgemeinen wegen seiner wenig komplizierten Gestalt auf. Welch' bizarres Aussehen zeigt z. B. der Kehlkopf einer *Emys lutescens* (HENLE, Taf. V, Fig. 19) oder der einer *Chelonia Mydas* (HENLE, Taf. V, Fig. 28)! Wenn auch die hintere Wand (Fig. 26) wegen ihres Mangels an häutigen Zwischenräumen (Interstitium) zwischen den einzelnen Knorpeln Veranlassung geben könnte, den Kehlkopf der Elefanten-Schildkröte mehr demjenigen der höheren Wirbeltiere gleichzustellen, so deutet doch die vordere Wand (Fig. 27), deren oberste Partie *(a)* allerdings bereits auch eine Platte darstellt, noch deutlich auf die Entstehung aus einzelnen Ringen hin, welche sich von denen der Luftröhre nur wenig unterscheiden. Die Ringe der hinteren Wand sind zu einer soliden Platte verschmolzen (Fig. 26*a*), deren Scheidung in einen Schild- und Ringknorpel nicht möglich ist und die deshalb als Schild-Ringknorpel = Cartilago thyreo-cricoidea anzusehen ist. GÖPPERT (Taf. II, S. 1) spricht hinsichtlich dieses Knorpels bei einer unbenannten *Testudo*, die denselben geschlossenen Bau des Kehlkopfes hat (Taf. I, Fig. 17), von einem Cricoid. Nur der unterste Knorpel hängt bei unserer *Testudo* durch eine noch ziemlich breite Brücke in der Mitte mit dem übrigen Kehlkopf zusammen (Fig. 26*c*). Die Zahl der Ringe, die den Kehlkopf ausmachen, beträgt nach HENLE (S. 34) bei der *Test. elefantopus* und der *Trionyx* 6, bei *Emys* 3. An der Elefanten-Schildkröte vermag man mit Sicherheit 5 nachzuweisen, während der oberste Teil an der Vorderfläche wie hinten vollständig geschlossen erscheint. Der 2. Ringknorpel (Fig. 26*b*) gleicht auch noch, von vorn betrachtet, deutlich dem 1. *(c)*; beim 3. (Fig. 27*b*) macht sich bereits eine Differenzierung bemerklich, indem er fast doppelt so breit wie die beiden ersten ist. Der 4. und 5. Ring (Fig. 27*c*) sind nur auf der Vorderseite getrennt, verschmelzen aber auf der Hinterseite. Rechts seitlich ist über dem letzten Ring noch ein Rudiment eines Interstitium sichtbar, eine Andeutung des 6. Ringes (Fig. 27*d*).

Es sei hier gestattet, vergleichend den Kehlkopf der *Test. elefantopus* ♀ (HENLE, Taf. V, Fig. 23, 24) heranzuziehen, der zwar in seiner Gesamtheit große Aehnlichkeit mit dem der Elefanten-Schildkröte aufweist, sich aber immerhin in einigen Punkten wesentlich unterscheidet. Während die Zwischenräume bei der unserigen nur dünne Streifen darstellen, sehen wir bei der *Test. elefantopus* diese zum Teil ansehnlich breiter selbst als die Knorpelringe oder doch auffällig massiver entwickelt. Ferner sind bei ihr an der vorderen Seite nur 2 Knorpelringe noch vollständig erhalten, bei der Elefanten-Schildkröte auf derselben Seite 5. Im übrigen sehen wir bei letzterer auf der Vorderfläche, abgesehen von dem rechts seitlich gelegenen Rudiment, 6 stark ausgebildete Interstitien, die ziemlich über die ganze Vorderfläche verstreichen; die *Test. elefantopus* hat nur 3 derartig ausgebildete Interstitien aufzuweisen. Außerdem liegen bei

1) Dieser Beschreibung ist die treffliche Monographie von HENLE, „Vergleichende anatomische Beschreibung des Kehlkopfes", zu Grunde gelegt.

der *Test. elefantopus* über denselben in Gestalt von mehr oder minder breiten Querstreifen und weiter oben in Gestalt von rundlichen Löchern die letzten Spuren von Interstitien, wie sie bei der Elefanten-Schildkröte vollständig fehlen.

Der durch die Schild-Ringknorpel gebildete eigentliche Kehlkopf, welcher, von der Seite gesehen, mit der Luftröhre einen stumpfen Winkel bildet und abgeplattet erscheint, zeigt nach Freilegung der Cartilagines arytaenoideae (Fig. 26 *d*) eine zweimal so lange als breite und von oben nach unten bis zur Umknickung des Kehlkopfes sich erstreckende, schlitzförmige Oeffnung, den Aditus laryngis (Fig. 26 *e*).

Die beiden an ihrer Basis miteinander verwachsenen, hakenförmigen Gießbeckenknorpel (Fig. 26 *d*) haben einen wesentlichen Anteil an der Bildung des Kehlkopfes. Sie begrenzen zwei Drittel des Aditus und ragen mit ihren Stielen ein gutes Stück in das Lumen hinein. Die Hacke (Fig. 26 *f*), d. h. das letzte Ende des Knorpels, ist nach hinten und oben gerichtet. Eine Fortsetzung dieses Knorpels, der isoliert die sogenannte Cartilago Santorini der Säugetiere darstellt und bei *Rana* unter den niederen Wirbeltieren allein vorkommt (Henle, S. 11), scheint bei den Schildkröten zu fehlen. Wohl sind aber kleine, verschieden gestaltete Fortsätze bei einigen zu konstatieren (Henle, T. V. Fig. 19, 29), die sich von den Santorini'schen Knorpeln nur dadurch unterscheiden, daß sie mit dem Gießbeckenknorpel verwachsen sind. Die bei der Elefanten-Schildkröte sich geltend machenden Fortsätze scheinen diesen Gebilden sehr ähnlich zu sein (Fig. 26 *g*). Bei der *Test. elefantopus* ist der Aditus annähernd rund, und die beiden bei unserer Schildkröte allerdings ziemlich gleich gestalteten, aber isolierten Gießbeckenknorpel liegen nicht, wie es bei der letzteren der Fall ist, aneinander, sondern sind derartig gestellt, daß sie lebhaft an die Gestalt eines Tasters, des zur Dickenmessung gebräuchlichen Instrumentes, erinnern. Der vom Perichondrium gebildete Teil des Randes des Kehlkopfeinganges (Plicae arytaenoideae), welcher den Ligamenta aryepiglottica der Säuger (Henle, S. 50) entspricht und vom Gießbeckenknorpel gestützt ist, bildet die eigentliche Oeffnung des Kehlkopfes. Das Perichondrium ist an den Rändern, besonders an dem vom Gießbeckenknorpel gestützten Teil wulstartig verdickt. Einen Kehldeckel, welcher sich bei unserer *Testudo* nicht nachweisen läßt, hat unter den Schildkröten die *Chelonia Mydas* in Gestalt einer Querfalte hinter der Zungenwurzel. An der inneren Fläche der vorderen Wand des Kehlkopfes befindet sich ein longitudinaler Vorsprung, der von Alexaner von Humboldt zuerst nachgewiesen (Henle, S. 60) und von Meckel als erste Andeutung der Spaltung der Luftröhre durch eine mittlere Scheidewand hingestellt wurde. Er beginnt am vorderen Rand des Kehlkopfeinganges und ist deutlich zu verfolgen bis zu der Stelle, die äußerlich durch das Interstitium des 5. und 6. Knorpelringes markiert wird (Fig. 26 *h*). Unter den bisher untersuchten Schildkröten ist dieser Vorsprung selten nachgewiesen; Henle macht nur die *Chelonia Mydas* namhaft (Taf. V, Fig. 28 *g*).

Da die Gießbeckenknorpel mit ihrem unteren Rand in das Innere des Kehlkopfes vorspringen und infolgedessen über ihnen die Schleimhaut leistenartig (Fig. 28 *a*) sich hervorwölbt, ferner da die beiden links und rechts vom Eingang befindlichen, aus der abgeplatteten Form des Kehlkopfes resultierenden Aussackungen ein vortreffliches Luftreservoir darstellen, so ist den Elefanten-Schildkröten in Ermangelung von Stimmbändern dadurch ein zur Tonbildung wohl geeigneter Apparat gegeben. In der That lassen die Männchen, zumal während der Be-

gattungsperiode, ein weithin vernehmbares, heiseres Brüllen ertönen, das den Weibchen nach DARWIN (BREHM, Bd. VII, S. 588) nicht zukommt. Wie mir mitgeteilt wird, machten auf der „Valdivia" die ausgewachsenen Männchen bei Kopulationsversuchen hiervon auch ausgiebigen Gebrauch.

Muskeln des Kehlkopfes.

Der Muskelapparat ist entsprechend dem einfachen Bau des Kehlkopfes ein nur wenig komplizierter und beschränkt sich auf zwei paarig angelegte Muskeln, den Musc. compressor und dilatator laryngis. Der erstere (Fig. 29 *a*) tritt uns als ein ziemlich breites, aber nur dünnes Muskelbündel entgegen, welches rings um den Larynx gelagert, wie ein Sphinkter funktioniert. Seinen Ursprung *(b)* nimmt er vermittelst einiger Fasern in der Mittellinie des oberen Randes der Zungenbeingrube und inseriert sich, spitz endend *(c)*, unter dem Eingang in den Kehlkopf an der hinteren Seite des Schild-Ringknorpels. Der Musc. dilatator *(d)*, welcher über die untere Hälfte des ersteren hinwegzieht, entspringt hinten zu beiden Seiten des Larynx in der Gegend des obersten Teiles der Cartilago arytaenoidea und verläuft allmählich seitlich nach unten und ein wenig nach vorn bis an die Grenze des untersten Randes des Schild-Ringknorpels und des 1. Trachealringes. Im Vergleich zu seinem Antagonisten ist er erheblich kräftiger entwickelt.

Trachea.

Bei Betrachtung des Oesophagus konstatierten wir, daß letzterer nicht gerade verläuft wie dieses bei der *Emys Europaea* oder auch bei der *Clemmys terrapina* und anderen der Fall ist, sondern mehrfache Krümmungen beschreibt. Dasselbe Verhalten kehrt wieder bei der Trachea. Anfangs mit dem Oesophagus parallel verlaufend, macht sie mehr oder minder ausgeprägte Windungen und ist, als Ganzes betrachtet, seitlich links vom Hals gelegen. Die einzelnen Knorpelringe, deren ich bei dem jungen Tier bis zur Bifurkation 92 zählen konnte — MECKEL (I, Bd. VI, S. 278) erwähnt bei der *Test. graeca* nur 20 — sind sehr nahe aneinander gerückt und nicht immer zu einem einzigen Ring vollständig geschlossen, wie sich dieses allerdings bei den meisten nachweisen läßt. Einige stoßen mit sich verjüngenden Enden aneinander, ohne aber zu verschmelzen. Andere sind derartig gebildet, daß das Knorpelband in der Mitte der vorn und hinten abgeplatteten Luftröhre oder auch mehr seitlich seinen Anfang nimmt, zweimal wie eine Spirale sich windet und schließlich meistens in der Mitte der Luftröhre, d. h. auf seiner Vorder- oder Hinterfläche, blind mit zugespitztem Ende verläuft. Das Resultat ist gleich 3 Knorpelringen, wenn man den Anfang und das Ende mit je einem halben Ring berechnet. Diese Bildung zeigt sich besonders da, wo die Trachea eine Krümmung beschreibt. Seltener sind die Fälle, wo auf der einen Seite anscheinend 2 regelrechte Knorpelringe vorhanden sind, die jedoch auf der anderen Seite der Trachea zu einem Knorpelring verschmelzen. Unter dem Herzen teilt sich die Trachea in die Bronchien, von denen die rechte bezüglich der Anordnung der Ringe als die eigentliche Fortsetzung der Luftröhre anzusehen ist, während die linke an Kaliber der ersteren nachsteht. An beiden sind 55 Ringe zu zählen, bei der *Test. graeca* annähernd 80. Die Länge der Trachea beträgt bei dem 64 cm langen Exemplar 25 cm, die

der Bronchien etwas über 12 cm. Das Verhältnis des Stammes zu den Aesten ist nach Stannius (I, S. 230) bei der *Test. graeca* gleich 1 : 7, bei *Emys* 2 : 1. Unsere *Testudo* zeigt also auffälligerweise die gleichen Verhältnisse wie die *Emys* und nicht wie diejenigen der *Test. graeca*, des typischen Vertreters der Landschildkröten. Nach Stannius' Ansicht (Meckel I, Bd. VI, S. 276) kommt den Landschildkröten die kürzeste Luftröhre zu, den Seeschildkröten die längste. Die Bronchi lassen sich nur eine kurze Strecke bis in die Lunge verfolgen, wo sie ventralwärts nur wenig unterhalb der oberen, d. h. der dem Kopf zu gelegenen Fläche der Lunge eintreten. Verglichen mit der *Test. graeca* (Milani, II, S. 107) erstreckt sich der Bronchus, welcher bei letzterer mit dem untersten Viertel der Lunge endigt, über das vorderste Viertel nicht hinaus. Abwechselnd links und rechts und dorsal ist dieser Abschnitt, der das frühere Lumen des Bronchus beibehält, mit verschieden großen, rundlich-ovalen Oeffnungen (Ostia bronchi alterna, Bojanus, Taf. XXIX, Fig. 175) versehen, deren ich 5 nachweisen konnte. Bojanus zählt bei der *Emys* 7, einschließlich die Endöffnung des Bronchus, die bei der Elefanten-Schildkröte nicht deutlich sichtbar ist. Was die Trachea als Ganzes betrifft, so liegen die einzelnen Ringe überall gedrängt aneinander und lassen die Interstitien, soweit dieselben, wie wir beim Kehlkopf sahen, eine Membran darstellen, überhaupt nicht aufkommen. Beim Eintritt der Bronchi in die Lunge werden die ziemlich massiven Ringe allmählich dünner und verlieren sich unbemerkt in die Maschen.

Lunge.

Bezüglich der Lunge muß ich erklären, daß es mir leider nicht gelang, zum Zwecke der Anfertigung von geeigneten Präparaten das Semper'sche Verfahren anzuwenden, womit Milani (I, S. 546) an ganz frischem Material so schöne Resultate erzielt hat. Semper durchschneidet die Trachea in situ und präpariert die Lunge mit Luft prall angefüllt heraus. Innerlich und äußerlich wird sie der Einwirkung von $^1/_2$-proz. Chromsäurelösung ausgesetzt, mit Alkohol und Terpentin behandelt und schließlich getrocknet. Diese Behandlung war bei der einigermaßen geeigneten Lunge der jungen Schildkröte deshalb nicht angebracht, weil beim Präparieren des Darmes, wie oben erwähnt, der Cardialteil des Magens und ein Teil des Dünndarmes ein beträchtliches Stück mit dem Peritoneum, bezw. mit dem darunter liegenden Lungengewebe verschmolzen war und ein Defekt nicht verhindert werden konnte. Die monströs entwickelte Lunge ist doppelt so breit als lang. Dem Rückenschild fast der ganzen Ausdehnung nach fest anliegend, erstreckt sie sich bis vorn in die Höhe der Extremitäten, seitlich bis zur Mitte der Marginalplatten und füllt selbst mit ihrem Gewebe die durch die Wirbel und deren Fortsätze bedingten Ecken und Winkel aus. Es ist daher unmöglich, zumal wenn, wie dieses bei unserer Schildkröte der Fall war, infolge der Konservierung die Pleura wie Sehnen fest geworden, die Lunge unversehrt beim Herauspräparieren zu erhalten. Das eigenartige Verhalten der Schildkröten, daß sich die Lunge bis unter die Extremitäten verfolgen läßt, ist schon von älteren Autoren erkannt und dadurch zu erklären, daß bei der Inspiration die Stellen, wo sich die Extremitäten mit dem Rumpf verbinden, ausgebuchtet, bei der Exspiration eingezogen werden. Nach den neuesten Forschungen ist jedoch ganz hervorragend der äußerst bewegliche Schultergürtel an dem Atemakt beteiligt, indem er die aktive Inspiration vermittelt (Siefert, S. 361, 365).

An beiden Seiten des Halses weist die herauspräparierte Lunge den größten Durchmesser auf; dem Schwanze zu und längs der Wirbelsäule ist sie dagegen völlig abgeplattet. Von der hinteren Seite gesehen, erscheint sie auf den ersten Blick zweilappig und zwar besonders durch die für die untere Partie des Halses und weiter des Musc. retrahens capitis collique (BOJANUS, Taf. XX, Fig. 82) gebildete Ausbuchtung, in Wirklichkeit geht das Gewebe vermittelst dünner Lungenmaschen ineinander über.

Nach Abnahme des Bauchdeckels zeigte sich (Fig. 3 *h*) an den Seiten des Peritoneum von der Stelle an, wo unter ihm die Lunge liegt, eine Anzahl eigenartiger, verschieden großer segmentaler Einschnürungen, die man wohl als durch die einzelnen darunter liegenden Marginal-Knochenplatten entstanden sich erklären könnte. MILANI (I, S. 556), dem bei der Lunge der *Lacerta apoda* äußerlich kleine Auftreibungen auffielen, vermutet, daß diese den im Innern befindlichen Zellenräumen ihren Ursprung verdanken. Bei den Schildkröten sind nach eben demselben Autor (II, S. 100) jene segmentalen Einschnürungen auf die großen Kammern, bezw. auf die Alveolen und Krypten im Innern der Lunge zurückzuführen. Für diese Erklärung spricht der Umstand, daß ich während meiner Untersuchungen wahrnehmen konnte, daß die Einschnürungen mit der Zeit immer mehr sich verwischten und, als die Luft aus der Lunge sich mehr oder minder verlor, vollständig verschwanden.

Biologisches.

Der zoologische Garten zu Hamburg beherbergt die stattliche Zahl von 8 Elefanten-Schildkröten, von denen die größte annähernd 450 Pfd., die kleinste nach der letzten Feststellung 778 g wiegt. (Siehe unten Tabelle über die Gewichtsschwankungen der Elefanten-Schildkröten des zoologischen Gartens in Hamburg.) Die Tiere sind daselbst während der kalten Jahreszeit in einem Stall untergebracht, welcher auf der Temperatur von 16—18° C gehalten wird. Diese Wärme vermag um so unmittelbarer auf die Schildkröten einzuwirken, als sie von einer Anzahl von Röhren, welche unter die hölzernen Dielen des Stalles gelegt sind, ausstrahlt. Wie die Art der Wärmezuführung die Tiere beeinflußt, mag aus der Thatsache hervorgehen, daß ein Weibchen im Dezember 4 Eier von der Gestalt und Größe einer Billardkugel auf die nackte Diele gelegt hat.

Im allgemeinen liegen die Schildkröten im Winter stumpfsinnig da, ohne viel Nahrung, die aus grünem und weißem Kohl und Salat besteht, zu sich zu nehmen. Reis wird gierig verschlungen, aber unverdaut wieder entleert. In der zweiten Hälfte des Winters pflegt die Freßlust immer mehr nachzulassen, bis schließlich völlige Appetitlosigkeit eintritt, bei der die Tiere in einen der Lethargie ähnlichen Zustand verfallen. Die Frühlingssonne belebt sie wieder. Im Sommer tummelten sie sich auf einem Rasen, dessen Graswuchs ihnen als ausschließliche Nahrung dient. Wird der Rasen besprengt, so setzen sie sich mit Behagen dem Wasserstrahl aus und lieben es, in einer Wasserpfütze zu wühlen und herumzuplätschern.

Die Gewichtsschwankungen der Elefanten-Schildkröten des zoologischen Gartens in Hamburg.

	6./6. 1898. Länge: 125 cm. Breite in der Mitte 76 cm. Breite hinten 80,5 cm. Höhe in der Ruhe $57^1/_2$ cm.						
No. 1	Geschenk des Herrn Dr. BRAUER-Marburg	i. Jahre 1896 Gewichte: 4./9.: 431 (Pfd.) 26./10.: 484 25./11.: 466	1897 1./6.: 427 24./7.: 448 23./9.: 442	1898 6./6.: 428 12./10.: 433	1899 6./5.: 425 19./9.: 470	1900 2./6.: 444 20./9.: 450	1901 25./5.: 432 7./10.: $446^1/_2$
	6./6. 1898. Länge $95^1/_2$ cm. Breite in der Mitte 71 cm. Breite hinten $80^1/_2$ cm. Höhe in der Ruhe $51^1/_2$ cm.						
No. 2	ebenfalls	i. Jahre 1896 Gewichte: 4./9.: 300 26./10.: 330	1897 1./6.: 302 24./7.: 306	1898 6./6.: 302 12./10.: 307	1899 6./5.: 309 19./9.: 321	1900 2./6.: 292 20./9.: 313	1901 24./5.: 280 7./10.: 312
No. 3	von der Deutschen Tiefsee-Expedition	i. Jahre 1899 Gewichte: 16./6.: 217 19./9.: 227	1900 2./6.: 221 20./9.: 242	1901 24./5.: 240 7./10.: 249			
No. 4	von der Deutschen Tiefsee-Expedition	i. Jahre 1899 Gewichte: 19./9.: 101	1900 2./6.: 106 20./9.: 110	1901 24./5.: $100^1/_2$ 7. 10.: 104			
No. 5		i. Jahre 1901 Gewichte: 18./3.: 2 Pfd. 95 g					
No. 6		i. Jahre 1901 Gewichte: 18./3.: 1 Pfd. 200 g 7./10.: 778 g					
No. 7	Geschenk der Firma Wm O'SWALD & Co.	i. Jahre 1900 Gewichte: 1./8.: 194 22./9.: 228	1901 24./5.: 227 7./10.: 254				
No. 8	Geschenk der Firma Wm O'SWALD & Co.	i. Jahre 1900 Gewichte: 11./8.: 150 20./9.: 167	1901 24./5.: 188 7./10.: 189				

* Obige biologische Mitteilungen verdanke ich dem Herrn Dr. HEINR. BOLAU, dem verdienstvollen Leiter des Hamburger zoologischen Gartens. Hierfür wie auch für die sachkundige Hilfeleistung bei der photographischen Aufnahme der lebenden Schildkröten sei Herrn Direktor BOLAU der verbindlichste Dank ausgesprochen. Herrn FRITZ WINTER aus Frankfurt a. M., welcher die Güte hatte, die Zeichnung des Herzens und die trefflichen Photographieen von einigen Schildkröten-Präparaten anzufertigen, sei an dieser Stelle ebenfalls freundlichst gedankt.

Litteratur.

1) Blumenbach, Handbuch der vergleichenden Anatomie, 1815.
2) Blumreich und Jacoby, Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Schilddrüse und ihrer Nebendrüsen für den Organismus; in: Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere, Bd. LXIV, Heft 1/2, 1896.
3) Bojanus, Anatome testudinis Europaeae, 1819—21.
4) Brehm, Tierleben, Bd. VII, 1892.
5) Brücke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gefäßsystemes, 1852; aus dem III. Bde. der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt.
6) Budge, Ueber das Harnreservoir der Wirbeltiere; in: Mitteilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, 1875.
7) Carus, Geschichte der Zoologie, 1872.
8) Cuvier, I, Vorlesungen über vergleichende Anatomie, übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von Froriep und Meckel, 4 Bde., 1809—1810.
9) — II, Das Tierreich, übersetzt von Voigt, Bd. II, 1832.
10) Duméril et Bibron, Erpétologie générale, T. II, 1835.
11) Fritsch, A., Zur Anatomie der Elefanten-Schildkröte; in: Abhandlungen der K. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1870.
12) Fritsch, G., Zur vergleichenden Anatomie der Amphibienherzen; in: Archiv für Anatomie und Physiologie, hrsg. von Reichert und du Bois-Reymond, 1869.
13) Gadow, II, Remarks on the Cloaca and on the Copulatory Organs of the Amniota, 1886.
14) Gasch, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Herzens der Vögel und Reptilien, Separat-Druck.
15) Gegenbaur, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd., I. 1898.
16) Göppert, Der Kehlkopf der Amphibien und der Reptilien, T. II; in: Morphologisches Jahrbuch, hrsg. von Gegenbaur, Bd. XXVIII, Heft 1, 1899.
17) Günther, I, The Gigantic Land-Tortoises of the Mascarene and Galapagos-Islands; in: Nature a weekly illustr. Journal of Science, Vol. XII, 1875; Vol. XVIII, 1878.
18) — II, The Gigantic Land-Tortoises (living and extinct) in the Collection of the British Museum, 1877.
19) Henle, Vergleichende anatomische Beschreibung des Kehlkopfes, 1839.
20) Hoffmann, Reptilien; in: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, 1890.
21) Huxley, Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere, 1873.
22) Leunis, Synopsis der Naturgeschichte des Tierreiches, Bd. I, 1883.
23) Leydig, I, Lehrbuch der Histologie, 1857.
24) — II, Anat.-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien, 1853.
25) Lucae, Anatomische Untersuchungen der Thymus im Menschen und Tieren, Heft 1/2, 1811—1812.
26) Machate, Untersuchungen über den feineren Bau des Darmkanals von *Emys Europaea;* in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXII, 1879.

27) MAURER, Schilddrüse, Thymus und Kiemenreste der Amphibien; in: Morphologisches Jahrbuch, hrsg. von GEGENBAUR, Bd. XIII, 1888.
28) MAYER, Zähne im Oberschnabel bei Vögeln, Krokodilen und Schildkröten; in: Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde v. FRORIEP, No. 423, 1841.
29) MECKEL, I, System der vergleichenden Anatomie, 1833.
30) — II, Ueber den Darmkanal der Reptilien; in: MECKEL's Archiv für Physiologie, Bd. III, 1817.
31) MILANI, I, Beiträge zur Kenntnis der Reptilienlunge, I. Teil, in: Zoolog. Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Bd. VII, Heft 3, 1893.
32) — II, idem, II. Teil; in: daselbst, Bd. X, Heft 1, 1897.
33) MÜLLER, JOHS., Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der erektilen männlichen Geschlechtsorgane bei den straußartigen Vögeln etc.; in: Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin (aus dem Jahre 1836), 1838.
34) NUHN, I, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1886.
35) — II, Ueber die Magenformen der Wirbeltiere; in: Archiv für Anatomie und Physiologie, hrsg. von REICHERT und DU BOIS-REYMOND, 1870.
36) OKEN, Allgemeine Naturgeschichte, Bd. VI, 1836.
37) OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere, Bd. I/II, 1896/97.
38) PERRAULT, Description anatomique d'une grande Tortue des Indes; in: Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, T. III, II, 1666—1699.
39) RATHKE, I, Ueber die Entwickelung der Schildkröten, 1848.
40) — II, Ueber die Luftröhre, die Speiseröhre und den Magen der *Sphargis coriacea*; in: Archiv für Anatomie und Physiologie, hrsg. von MÜLLER, 1846.
41) RÖSE, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Herzens der Wirbeltiere; in: Morphologisches Jahrbuch, hrsg. von GEGENBAUR, Bd. XVI, Heft 1, 1890.
42) RÜTIMEYER, Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation; in: Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft, Bd. XXV, 1873.
43) SCHÖPF, Naturgeschichte der Schildkröten, 1792.
44) SIEFERT, Ueber die Atmung der Reptilien und Vögel; in: Archiv für die gesamte Physiologie, hrsg. von PFLÜGER, Bd. LXIV, Heft 1 u. 2, 1896.
45) STANNIUS, I, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, I, 1846.
46) — II, Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere, II, 1856.
47) Stationen der Deutschen Tiefsee-Expedition, 1898—1899.
48) STÖHR, Lehrbuch der Histologie, 1896.
49) STRAUCH, I, Chenologische Studien; in: Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, VII. Série, T. V, No. 7, 1865.
50) — II, Die Verteilung der Schildkröten über den Erdball; in: ebendaselbst, VII. Série, T. VIII No. 131, 1865.
51) Tiefsee-Expedition, Deutsche, 1898—1899. Nach den Reiseberichten an das Reichs-Amt des Innern und an das Reichs-Marine-Amt, 1899; in: Zeitschr. Gesellsch. f. Erdkunde, Berlin, Bd. 34, Heft 2.
52) VOELTZKOW, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895 in: Abhandlungen der SENCKENBERG'schen naturforschenden Gesellschaft, Bd. XXI, Heft 1.
53) VOGT-YUNG, Lehrbuch der praktisch vergleichenden Anatomie, Bd. II, 1889—1894.
54) WAITE, Observations on *Testudo nigrita* DUM. & BIBR.; in: Records of the Australian Museum, Vol. III, No. 5, 1899.
55) WIEDERSHEIM, Grundriß der vergl. Anatomie der Wirbeltiere, 1898.
56) ZITTEL, Paläozoologie, Bd. III, 1887—1890.

Vita.

Verfasser, evangelischer Konfession, wurde am 29. Januar 1869 als Sohn des Oberbaurates Schacht in Oldenburg geboren. Daselbst besuchte er bis zur Prima das Gymnasium. Nach vierjährigem Aufenthalt in Hamburg, Paris, München und Düsseldorf diente er in Oldenburg sein einjährig-freiwilliges Jahr ab und ging im Herbst 1894 zur Immatrikulation nach Leipzig. Während seiner dreijährigen zahnärztlichen Studienzeit hörte er die Vorlesungen der Herren Professoren Wiedemann, Schmidt, Hesse, Friedrich, Kockel, Heffter und Held und nahm während 4 Semester an den Practica des Herrn Professor Hesse teil; ferner hörte er in Berlin während des Winters 1896/97 die Vorlesungen der Herren Professoren Busch und Warnekros. Nach Ablegung des Staatsexamens besuchte er in Leipzig die Practica der Herren Professoren Chun, Credner und Pfeffer und hörte die Vorlesungen derselben Herren und diejenigen des Herrn Professor zur Strassen.

Tafel XVIII.

(Tafel IV.)

Tafel XVIII.

(Tafel IV.)

Fig. 5. Verdauungstractus der jungen *Test.* (halbschem.)
a Die von dem spiralartig verlaufenden Dickdarm freigelassene Oeffnung.
b Endteil des Dickdarmes.
c Rectum.

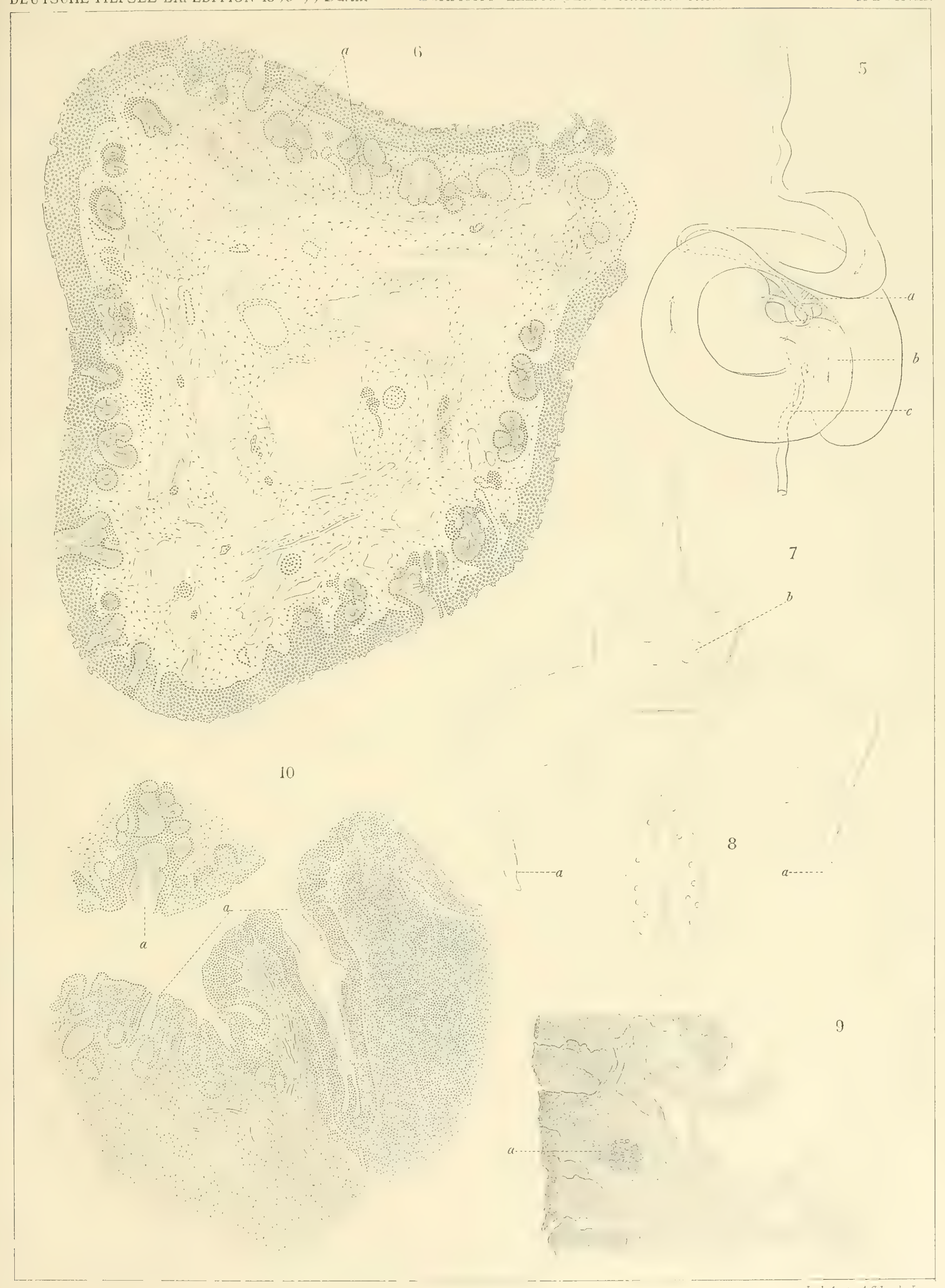
„ 6. Querschnitt durch eine Zungenpapille.
a tubulöse Drüsen.

„ 7. Zungenbein der ausgewachsenen *Test.*
a knorpelige, schmale Endstücke.
b Fovea fenestrata.

Fig. 8. os entoglossum.

„ 9. Querschnitt durch die Mitte des Oesophagus.
a Drüse.

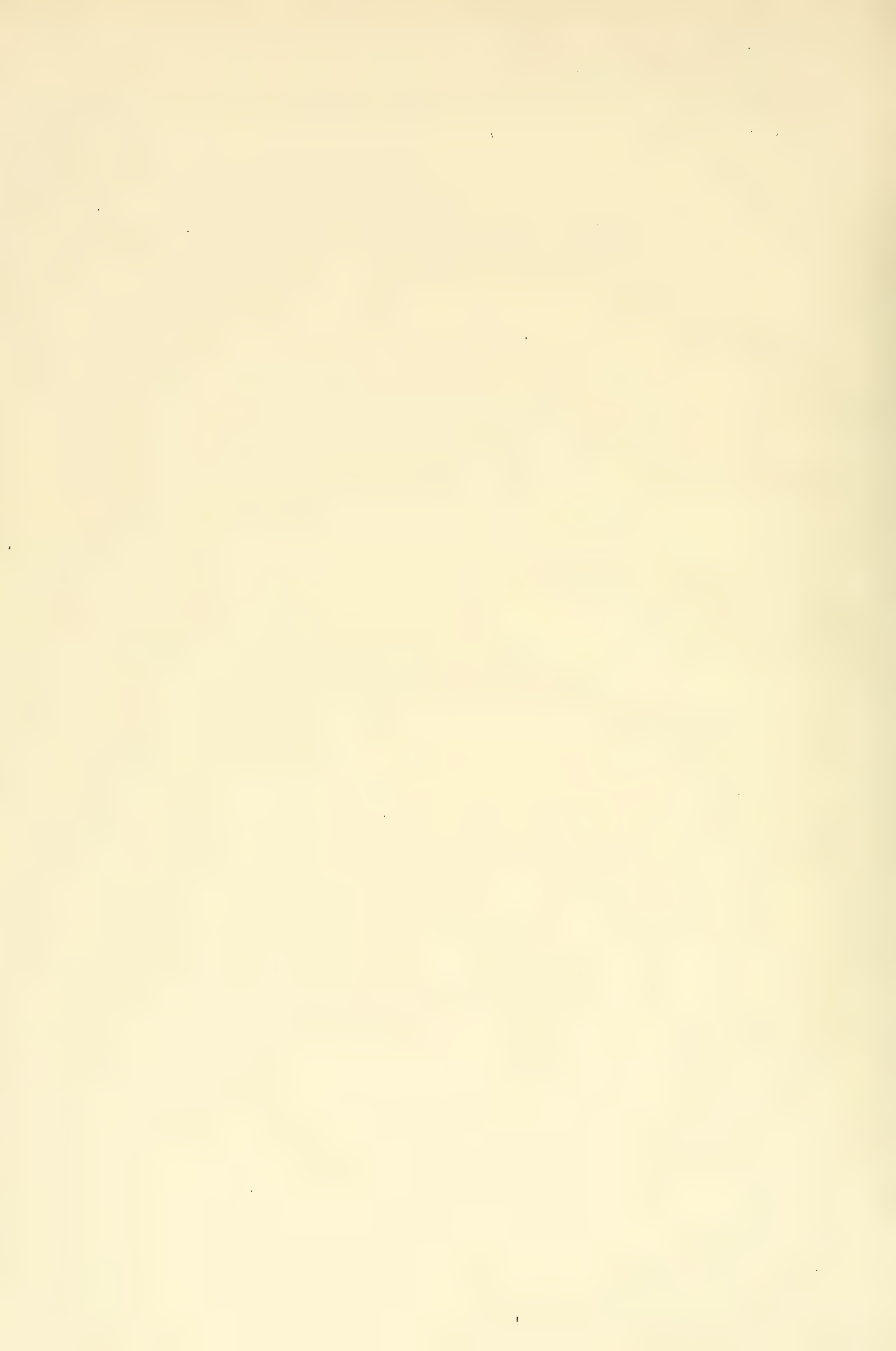
„ 10. Querschnitt des Oesophagus kurz vor der Cardia.
a Drüsen.



Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

TAF. IV.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Tafel XIX.

(Tafel V.)

Tafel XIX.

(Tafel V.)

Fig. 11. Magen.
a Uebergang vom Oesophagus zum Magen.
b Uebergang vom Magen zum Dünndarm.

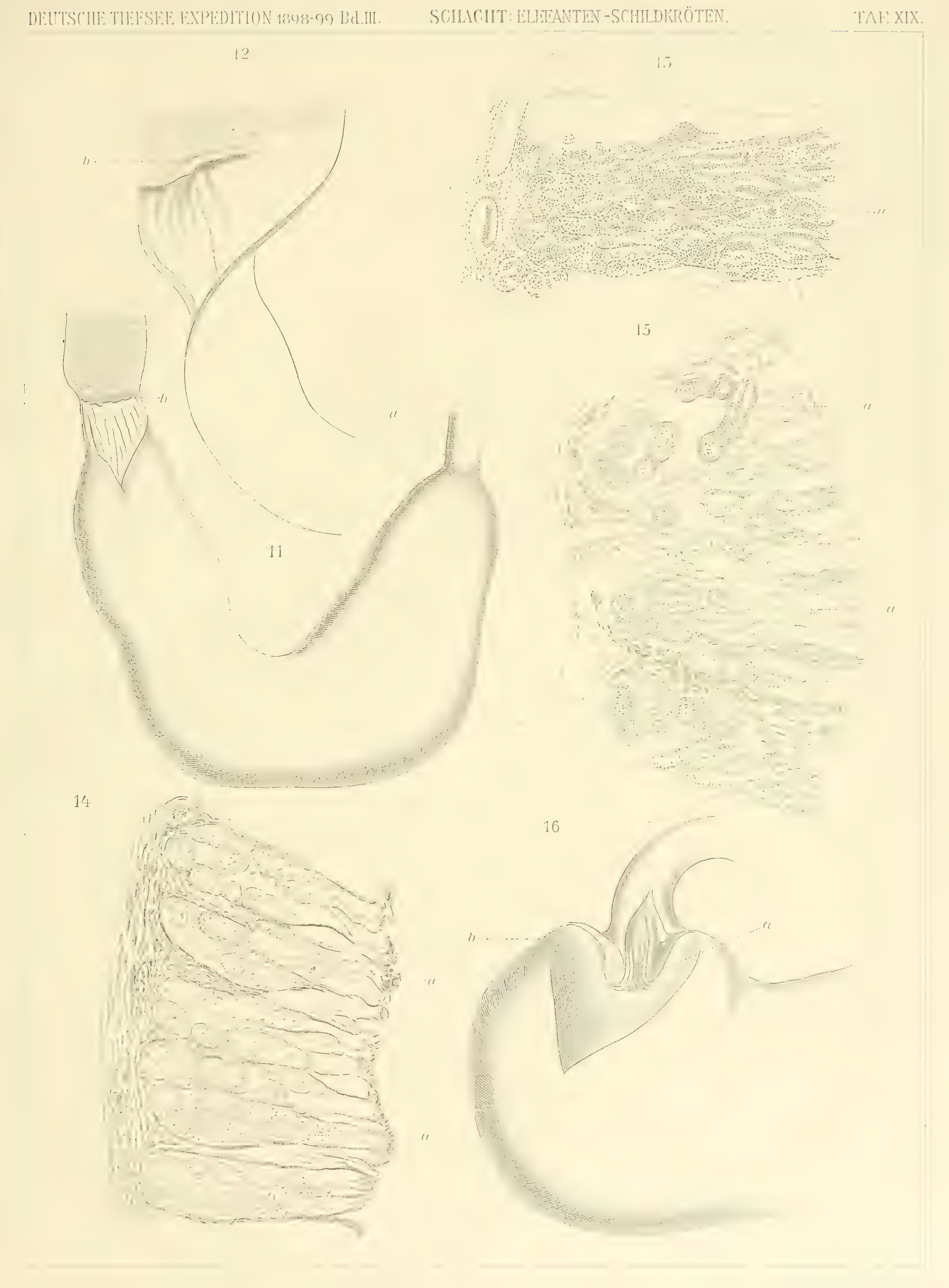
„ 12. Klappenvorrichtung zwischen Pylorus und Dünndarm bei der ganz jungen *Test.*
b die Klappe.

„ 13. Querschnitt durch den Cardialteil des Magens.
a Drüsen (Schleim-).

Fig. 14. Querschnitt durch den Fundusteil des Magens.
a Drüsen (Lab-).

„ 15. Querschnitt durch den Pylorusteil des Magens.
a Drüsen (Lab-).

„ 16. Uebergang vom Dünndarm zum Dickdarm.
a Sphinkter.
b blindsackartige Ausbuchtung.



TAF. V.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Tafel XX.

(Tafel VI.)

Tafel XX.

(Tafel VI.)

Fig. 17. Querschnitt durch das hintere Ende des Dünndarmes.
a Falten mit Cylinderepithel ausgekleidet.

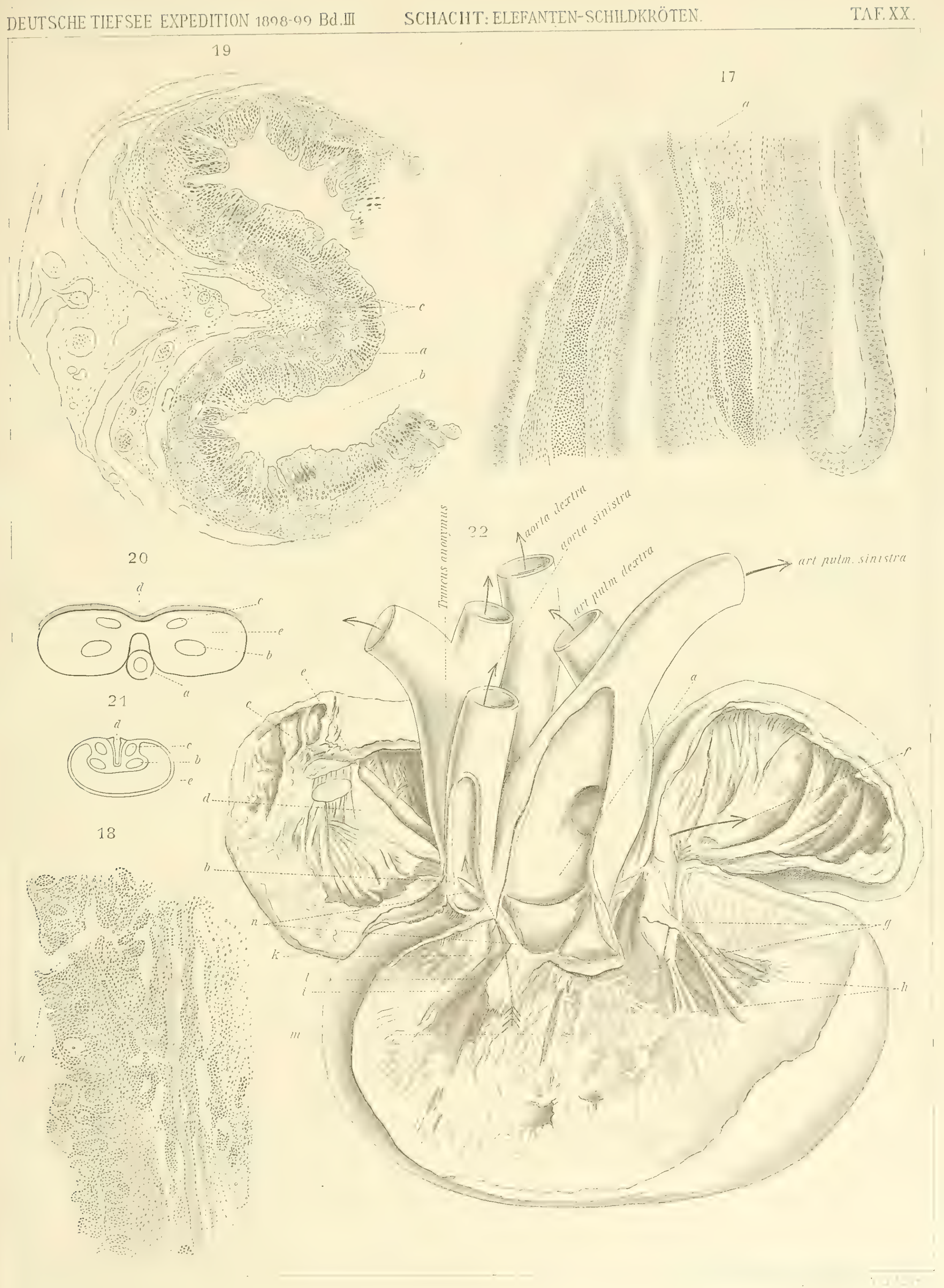
„ 18. Querschnitt durch den Dickdarm.
a Drüsen.

„ 19. Querschnitt durch das Rectum.
a Epithel.
b Falten der Schleimhaut.
c Drüsen.

„ 20. Querschnitt des Penis hinter der Knickung.
a Arteria penis.
b venöser Kanal.
c Peritonealkanal.
d Samenrinne.
e fibröser Körper.

„ 21. Querschnitt des Penis einer *Test. Mydas* in der Mitte seiner Länge (nach Johs. Müller), wie Fig. 20.

Fig. 22. Das Herz der ausgewachsenen *Testudo.* Ansicht von vorn. Natürliche Größe.
a Art. pulmonalis.
b Aorta sinistra.
c schwammartige Muskulatur im rechten Vorhof.
d große venöse Klappe.
e Anheftungsstelle der schwammartigen Muskulatur an die obere Wand.
f Eintritt der Vena pulmonalis in den Vorhof.
g zweizipfelige Klappe.
h Fäden der Klappe.
i Conus pulmonalis.
k Fleischpolster.
l Canalis pulmonalis.
m schwammartiges zartes Netz von Fäden.
n je zwei Klappen.



TAF.VI.

Verlag v...



Tafel XXI.

(Tafel VII.)

Tafel XXI.

(Tafel VII.)

Fig. 23. Penis der ausgewachsenen *Testudo*.
- *a* rundliche Platte.
- *b* Glans penis.
- *c* Knickung der fibrösen Platte.
- *d* Samenrinne.
- *e* fibröser Körper.

„ 24. Eintritt der linken Aorta in die rechte.
- *a* Aorta communis descendens.
- *b* „ dextra.
- *c* „ sinistra.
- *d* Einmündung der linken in die rechte Aorta.

„ 25 Herz der ganz jungen *Testudo* mit der paarigen Thymus-Drüse und der Thyreoidea.
- *a* Leiste. *c* Thyreoidea.
- *b* Gefäß. *d* Thymus.

„ 26. Kehlkopf von hinten.
- *a* Cartilago thyreo-cricoidea.
- *b* der zweite Ring des Kehlkopfes.
- *c* der erste „ „ „
- *d* Cartilago arytaenoidea.
- *e* Aditus laryngis.
- *f* das letzte Ende der Cart. arytaenoidea.
- *g* Endstückchen der Cart. arytaenoidea.
- *h* longitudinaler Vorsprung.

Fig. 27. Kehlkopf von vorn.
- *a* oberste Platte des Kehlkopfes.
- *b* der dritte Ring.
- *c* der vierte und fünfte Ring.
- *d* Rudiment eines Interstitium.

„ 28. Kehlkopf, von vorn aufgeschnitten.
- *a* leistenartige Hervorwölbung der Schleimhaut.

„ 29. Kehlkopfmuskeln.
- *a* Compressor laryngis.
- *b* Ursprung } des Muskels.
- *c* Insertion } des Muskels.
- *d* Dilatator laryngis.
- *e* Ursprung des Muskels.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

25

26

27

23

24

28

29

Lith Anst v A. Giltsch, Jena

TAF. VII.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.





Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena






3 2044 106 225 238

